GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

PAPER/ÉTUDE
86-19

GOLD CONTENT AND GEOCHEMISTRY OF IRON-FORMATION IN CANADA

TENEUR EN OR ET GÉOCHIMIE DES FORMATIONS FERRIFÈRES AU CANADA

G.A. Gross

1988

Energy, Mines and Resources Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada

© Minister of Supply and Services Canada 1988

Available in Canada through

authorized bookstore agents and other bookstores

or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

and from

Geological Survey of Canada offices:

601 Booth Street
Ottawa, Canada K1A 0E8

3303-33rd Street N.W.,
Calgary, Alberta T2L 2A7

A deposit copy of this publication is also available for reference in public libraries across Canada

Cat. No. M44-86/19
ISBN 0-660-54121-1

Canada: $5.00
Other countries: $6.00

Price subject to change without notice

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1988

En vente au Canada par l'entremise de nos

agents libraires agréés et autres librairies

ou par la poste au

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

et aussi aux:

Bureaux de la Commission géologique du Canada,

601, rue Booth,
Ottawa, K1A 0E8

3303-33rd Street, N.W.,
Calgary (Alberta) T2L 2A7

Un exemplaire en consignation de la présente publication est également disponible dans les bibliothèques publiques à travers le Canada.

N° de catalogue M44-86/19
ISBN 0-660-54121-1

Canada: $5.00
Hors Canada: $6.00

Prix sujet à changement sans avis préalable

Critical reader/Lecteur critique

R.I. Thorpe

CONTENTS

Abstract	1
Introduction	2
Study methods	3
Gold distribution in major types of iron-formation	6
Gold content in other iron-formations, sedimentary and volcanic rocks	11
Chemical composition of iron-formation	13
Acknowledgments	18
Selected bibliography	18

Appendix

Review of prominent chemical features of iron-formation from different areas	21

Figures

1. Iron-formations in Canada. Numbers refer to iron-formations identified in Table 1. Figure 1A includes localities 1 to 33, Figure 1B includes localities 1, 3, 4, 42-54 — 3
2. Gold content in Algoma type iron-formation — 6
3. Gold content in Lake Superior type iron-formation — 7
4. Cumulative frequency curve of gold in 55 samples of Algoma type oxide facies iron-formation — 8
5. Cumulative frequency curve of gold content for 27 oxide, silicate, and carbonate facies samples of Lake Superior type iron-formation — 9

Tables

1. Source areas and rock type associated with iron-formation samples analyzed for gold — 32
2. Major and trace element analyses of Algoma type iron-formation samples — 36
3. Major and trace element analyses of Lake Superior type iron-formation samples — 40
4. Mean element content of Algoma type iron-formation by area — 42
5. Mean element content of Lake Superior type iron-formation by area — 47
6. Mean element content of Algoma and Lake Superior type iron-formation by facies — 49
7. Comparison of mean element content by facies between Algoma and Lake Superior type iron-formations — 50
8. Correlation coefficients for analytical data for samples from IFCHEM file by type of iron-formation — 51

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	1
Introduction	2
Méthodes d'étude	3
Répartition de l'or dans les principaux types de formation ferrifère	6
Teneur en or des autres formations ferrifères, des roches sédimentaires et volcaniques	11
Composition chimique des formations ferrifèeres	13
Remerciements	18
Bibliographie	18

Annexe

Revue des principales caractéristiques chimiques des formations ferrifères dans différentes régions	21

Figures

1. Formations ferrifères au Canada. Les chiffres se rapportent aux formations ferrifères identifiées au tableau 1. La figure 1A comprend les localités 1 à 33, et la figure 1B les localités 1, 3, 4, 42-54 — 3
2. Teneur en or de la formation ferrifère de type Algoma — 6
3. Teneur en or d'une formation ferrifère de type Lac-Supérieur — 7
4. Courbe de fréquence cumulative de l'or dans 55 échantillons de formation ferrifère à faciès des oxydes de type Algoma — 8
5. Courbe de fréquence cumulative de la teneur en or de 27 échantillons à faciès d'oxyde, de silicate et de carbonate de formation ferrifère de type Lac-Supérieur — 9

Tableaux

1. Régions d'origine et types de roches associées aux échantillons de formation ferrifère dont on a déterminé la teneur en or — 32
2. Analyse des éléments principaux et en traces d'échantillons de formation ferrifère de type Algoma — 36
3. Analyse des éléments principaux et en traces d'échantillons de formation ferrifère de type Lac-Supérieur — 40
4. Teneur moyenne en éléments d'une formation ferrifère de type Algoma, par région — 42
5. Teneur moyenne en éléments d'une formation ferrifère de type Lac-Supérieur, par région — 47
6. Teneur moyenne en éléments d'une formation ferrifère de type Algoma et Lac-Supérieur, selon les faciès — 49
7. Comparaison de la teneur moyenne en éléments par faciès entre les formations ferrifères de type Algoma et de type Lac-Supérieur — 50
8. Coefficients de corrélation des données analytiques sur les échantillons du dossier IFCHEM, par type de formation ferrifère — 51

GOLD CONTENT AND GEOCHEMISTRY OF IRON-FORMATION IN CANADA

TENEUR EN OR ET GÉOCHIMIE DES FORMATIONS FERRIFÈRES AU CANADA

Abstract

Gold content in ninety samples representing four major lithological facies of iron-formation was determined by neutron activation methods. Gold values in 63 samples from 27 different Algoma type iron-formations range from 0.001 ppm to 0.130 ppm and the average content in 55 samples of oxide facies is 0.038 ppm, the median content is 0.025 ppm. Gold content in 27 samples from 16 Lake Superior type iron-formations ranges from 0.001 ppm to 0.075 ppm and the average content for 17 oxide facies specimens is 0.016 ppm, median content is 0.007 ppm. The samples represent fresh unaltered material that was free of veins or fractures filled with later minerals and the gold is believed to be of syngenetic origin.

The amounts of major and minor elements in the 90 samples analyzed for gold are compared with the mean content values for 27 constituents in iron-formations from 28 areas in Canada as determined from the analytical data for 1500 samples. The amounts of some constituents differ appreciably in a single iron-formation, in different facies and types, and from one iron-formation to another. No obvious trends were found in the distribution of gold in relation to other elements or types of associated rocks. The distribution of chemical constituents in major facies of iron-formation from different areas is discussed.

Résumé

La teneur en or de 90 échantillons représentant quatre faciès lithologiques de formation ferrifères a été établie par la méthode d'activation des neutrons. Les teneurs trouvées dans 63 échantillons provenant de 27 formations différentes de type Algoma vont de 0,001 ppm à 0,130 ppm, tandis que la teneur moyenne de 55 échantillons à faciès d'oxyde est de 0,038 ppm, la teneur médiane étant de 0,025 ppm. La teneur en or de 27 échantillons de 16 formations ferrifères de type Lac-Supérieur varie de 0,001 à 0,075 ppm et la teneur moyenne de 17 échantillons à faciès d'oxyde est de 0,016 ppm, la teneur médiane étant de 0,007 ppm. Ces échantillons représentent des formations non altérées sans veine ni fracture renfermant des minéraux de formation plus récente, et l'or serait d'origine syngénétique.

Les quantités des éléments principaux et secondaires des 90 échantillons analysés sont comparées à la teneur moyenne des 27 éléments constituant les formations ferrifères provenant des 28 régions du Canada, déterminées par analyses de 1 500 échantillons. La teneur de certains d'entre eux varie de façon importante dans une même formation, d'un faciès ou d'un type à un autre, ainsi que d'une formation à une autre. Il n'a pu être noté aucune tendance de répartition de l'or en fonction d'autres éléments ou de types de roches associées. On étudie la répartition des éléments chimiques dans les principaux faciès des formations ferrifères provenant de différentes régions.

INTRODUCTION

The common association of gold deposits and iron-formation throughout the world has been recognized for nearly a century. Both epigenetic and sedimentary syngenetic sources for the gold have been considered. Most of the gold mined in Canada, aside from that recovered from placer deposits, was present in veins, shear zones, and fracture systems where structural factors were obviously of major importance in controlling its deposition. Iron-formations are prominent chemical sedimentary units and in some cases are syngenetic sources for gold. In other cases these cherty, hard, brittle rocks provided a favorable host environment for the development of veins and the deposition of gold was controlled by rock structures. Data on the chemical composition and minor or trace element content of rocks hosting gold deposits are relatively sparse. In most cases it is not clear whether gold was first distributed syngenetically in sedimentary, volcanic or intrusive rocks and later concentrated by hydrothermal and metamorphic processes, or whether it was transported directly from a primary source and deposited in veins and favorable structures.

Data on gold content in iron-formation rocks that formed in different depositional environments are required to answer these fundamental questions regarding the genesis of gold deposits. This report presents the background and range in gold content in a relatively small number of selected samples. An attempt has been made to try to detect any obvious trends in the relationship of gold to other minor elements in these chemical sedimentary rocks.

As a preliminary step in the study 90 samples (Fig. 1, Table 1) were selected from the IFCHEM (iron-formation chemistry) file (Gross and McLeod, 1980), and analyzed for gold. They represent a broad spectrum of different lithological types of iron-formation from various sedimentary environments. Data for the mean element content for 27 elements or constituents in these selected samples were compared to corresponding data for more than 1500 specimens of iron-formation in the IFCHEM file as part of the study of their chemical characteristics. Preliminary statistical studies have been carried out in an attempt to identify distinctive elemental associations that might characterize facies of iron-formation that contain a significant content of gold. The general geological environment and types of rock associated with the various iron-formations are listed as a preliminary step toward identifying any special chemical features or factors related to the depositional environments that might have influenced the concentration and deposition of gold.

INTRODUCTION

Cela fait près de 100 ans que l'on s'est rendu compte de l'association courante des gisements aurifères et des formations ferrifères partout dans le monde. On a tenu compte des sources épigénétiques et syngénétiques sédimentaires dans le cas de l'or. La plus grande partie de l'or extrait au Canada, à part celui qui provient des gisements alluviaux, a été trouvée dans des veines, des zones de cisaillement, et des réseaux de fracture où l'aspect important de la mise en place de ces dépôts tient aux facteurs structuraux. Les formations ferrifères sont essentiellement des unités sédimentaires chimiques et, dans certains cas, des sources d'or syngénétiques. Dans d'autres cas, les roches siliceuses, dures et cassantes ont fourni un milieu favorable à la formation de veines et le dépôt d'or s'est fait en fonction de la structure de la roche. On possède peu de données sur la composition chimique et la teneur en éléments secondaires ou traces des roches renfermant des gisements aurifères. Dans la plupart des cas, on ne sait pas si l'or a d'abord été déposé syngénétiquement dans les roches sédimentaires, volcaniques ou intrusives, puis concentré par processus hydrothermique et métamorphique, ou s'il a été transporté directement d'une source primaire pour être déposé dans des veines et des structures favorables.

Pour pouvoir répondre à ces questions essentielles concernant la genèse des gisements aurifères, il faudrait obtenir des informations sur la teneur en or des formations ferrifères qui se sont formées dans différents milieux sédimentaires. Le présent rapport donne des indications sur la teneur en or d'un nombre relativement restreint d'échantillons. On a essayé de déterminer les rapports évidents entre l'or et les autres éléments secondaires que renferment ces roches sédimentaires chimiques.

On a tout d'abord choisi 90 échantillons (figure 1, tableau 1) du fichier IFCHEM (chimie des formations ferrifères, Gross et McLeod, 1980), puis l'on a analysé leur teneur en or. Ces échantillons représentent un vaste évantail de formations ferrifères de divers types lithologiques provenant de milieux sédimentaires différents. La moyenne de la teneur de ces échantillons en 27 éléments a été comparée aux données correspondantes de plus de 1500 échantillons de formations ferrifères du fichier IFCHEM dans le cadre de l'étude de leurs caractéristiques chimiques. Les chercheurs ont procédé à des études statistiques visant à déterminer les associations types d'éléments pouvant caractériser le faciès des formations qui renferment une teneur en or notable. Le milieu géologique et les types de roches généralement associés aux diverses formations ferrifères font l'objet d'une classification qui est la première étape vers la détermination des caractéristiques chimiques ou des facteurs liés aux milieux qui ont pu influer sur la concentration et le dépôt de l'or.

STUDY METHODS

The samples analyzed for the IFCHEM file consisted of hand-sized specimens representative of common lithological facies found in narrow bands of iron- formation. Small samples were selected so that close control could be exercised on the mineralogy and lithology of material analyzed from different locations and stratigraphic units. The samples were collected for study of the chemical composition, mineralogy and lithological features of iron-formation but can not be expected to provide data on bulk composition that is adequate for all aspects of resource assessment work.

MÉTHODES D'ÉTUDE

Les échantillons qui ont été analysés, extraits du fichier IFCHEM, étaient des spécimens de petite dimension, représentant les faciès lithologiques courants trouvés dans des rubans étroits de formation ferrifère. Le choix de petits échantillons a permis un contrôle serré de la minéralogie et de la lithologie des roches provenant de divers endroits et de diverses unités stratigraphiques. L'étude des échantillons a porté sur la composition chimique, la minéralogie et les caractéristiques lithologiques des formations ferrifères, mais cela ne permet pas d'obtenir des données générales pouvant répondre à toutes les questions qui se posent quant à l'évaluation des ressources.

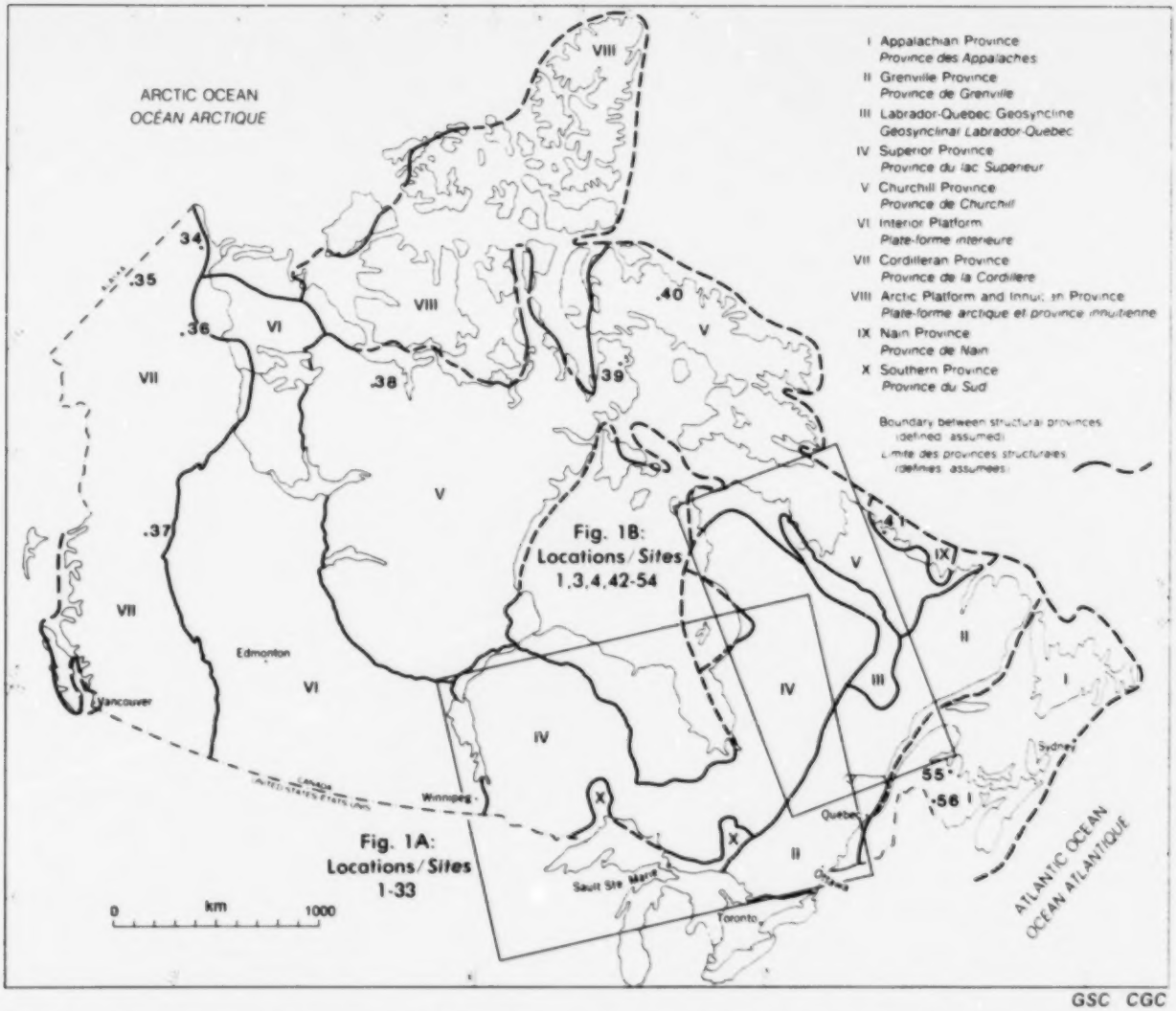


Figure 1. Iron-formations in Canada. Numbers refer to iron-formations identified in Table 1. Figure 1A includes localities 1 to 33, Figure 1B includes localities 1, 3, 4, 42-54.

Figure 1. Formations ferrifères au Canada. Les chiffres se rapportent aux formations ferrifères identifiées au tableau 1. La figure 1A comprend les localités 1 à 33, et la figure 1B les localités 1, 3, 4, 42-54.

Gold content in the 90 samples was determined by neutron activation analysis at X-Ray Assay Laboratories Limited in Toronto, and analytical accuracy was reported to be ± 5 parts per billion (ppb); values were reported as low as 1 ppb.

The samples analyzed for gold are listed in Tables 2 and 3 and the content of major and minor elements in these samples was determined by the analytical methods referred to by Gross and McLeod (1980). Analyses for the other elements in iron-formation samples in the IFCHEM file were carried out in the Analytical Chemistry Section of the Geological Survey of Canada using chemical, atomic absorption, X-ray fluorescence spectrometry (XRF), and optical emission spectroscopy methods for the various elements.

Recent updating of analytical methods used in the laboratories of the Geological Survey of Canada has led to better accuracy in the analyses.

La teneur en or de 90 échantillons a été déterminée par la méthode d'activation des neutrons à X-ray Assay Laboratories Limited, Toronto, avec une précision de ± 5 parties par milliard, certaines valeurs ne dépassant pas 1 partie par milliard.

La liste des échantillons analysés est donnée aux tableaux 2 et 3 et la teneur en éléments principaux et secondaires a été déterminée par applications des méthodes analytiques indiquées par Gross et McLeod (1980). Les analyses des autres éléments des échantillons de formation ferrifère du fichier IFCHEM ont été effectuées par la Section de la chimie analytique de la Commission géologique du Canada, par les méthodes chimiques, d'absorption atomique, de spectrométrie par fluorescence à rayons X (XRF) et de spectroscopie par émission optique.

L'amélioration récente des méthodes analytiques employées dans les laboratoires de la Commission géologique du Canada a permis d'obtenir des résultats d'une meilleure précision. Plus de 800 échantillons du

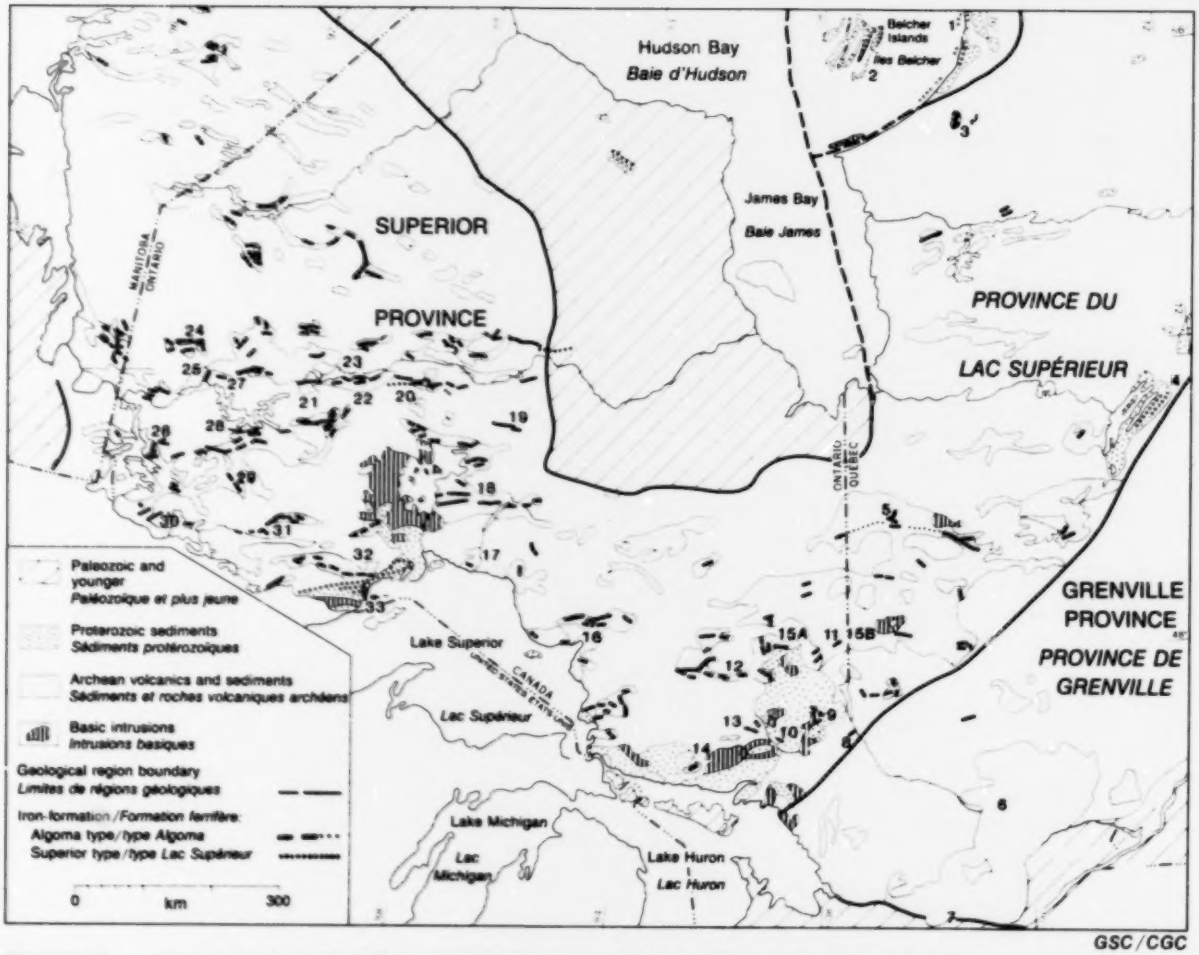
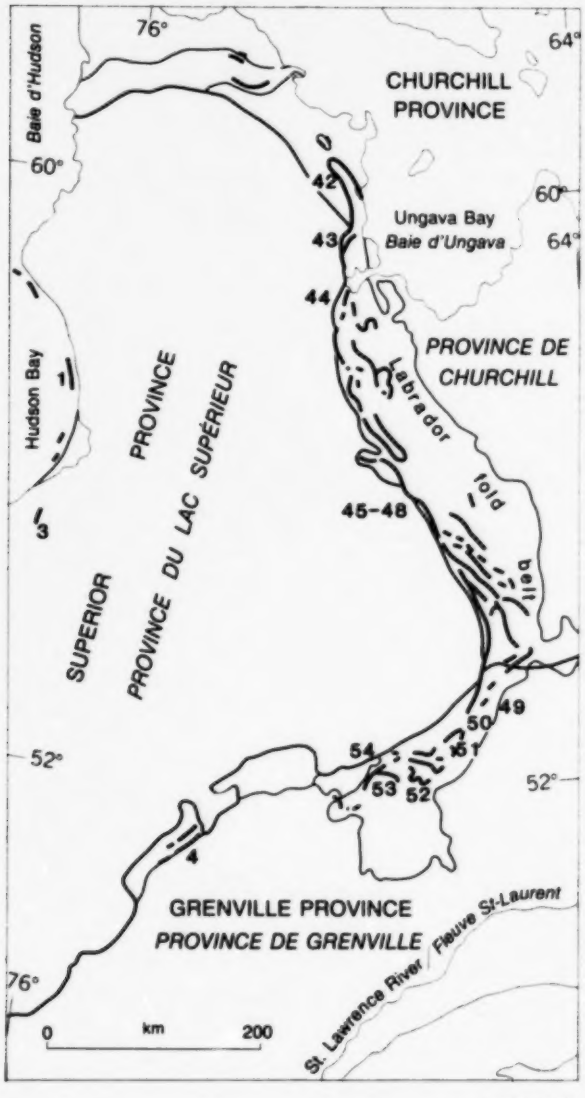


Figure 1A. Iron-formations in Ontario and Quebec. Numbers refer to iron- formations identified in Table 1.

Figure 1A. Formations ferrifères en Ontario et au Québec. Les chiffres se rapportent aux formations identifiées au tableau 1.

More than 800 of the samples in the IFCHEM file used for Tables 4 and 6 have recently been analyzed by atomic absorption methods for Co, Cr, Cu, Ni, P, V, and Zn. Also, recent analyses for As, Fe, Sr, Y, and Zr in 54 per cent of the samples in the IFCHEM file, 36 per cent of which represent Algoma oxide facies iron-formation, have been completed on pressed powders using an Energy Dispersive XRF method. As a result analytical data are considered to be more accurate for samples from the Nastapoka Islands, Emarton Lake, Griffith Mine, Falcon, Shell Creek, Woodstock, Fort Frances, Melville Peninsula, Kukatush, Houdet, Snake River, Saglek Fiord, Lake St. Joseph, Bending Lake, Briarcliffe, Moose Mountain, Adams Mine, and Red Lake iron-formations than are the older data reported for

fichier IFCHEM utilisés pour l'établissement des tableaux 4 et 6 ont récemment été analysés par application des méthodes d'absorption atomique pour les éléments suivants: Co, Cr, Cu, Ni, P, V et Zn. De plus, des analyses récentes effectuées sur As, Fe, Sr, Y et Zr dans 54 pour cent des échantillons du fichier IFCHEM, dont 36 pour cent représentent la formation ferrifère à faciès d'oxyde Algoma, ont été effectuées sur des poudres comprimées par la méthode de la spectrométrie par fluorescence à rayons X (XRF) à dispersion d'énergie. Les résultats obtenus pour les échantillons extraits des formations ferrifères des régions des îles Nastapoka, du lac Emarton, de la mine Griffith, de Falcon, de Shell Creek, de Woodstock, de Fort Frances, de la presqu'île Melville, de Kukatush, de Houdet, de la rivière Snake, du fiord Saglek, du lac St-Joseph, du lac Bending, de Briarcliffe, de Moose



GSC / CGC

Figure 1B. Iron-formations in Quebec and Western Labrador, Newfoundland. Numbers refer to iron-formations identified in Table 1.

Figure 1B. Formations ferrifères au Quebec et dans l'ouest du Labrador, Terre-Neuve. Les chiffres se rapportent aux formations identifiées au tableau 1.

Proterozoic basin
Basin protérozoïque

Lake Superior type iron-formation
Formation ferrifère du type Lac-Supérieur

Tectonic boundaries
Limites tectoniques

other regions. The limits for quantitative measurement for As, B, Cu, Ni, Sr, V, Y, Zn and Zr were relatively higher in the XRF method than limits reported in the previous optical emission spectroscopy method. Trace amounts of elements are shown in the tables where quantities reported were less than the limits of measurement considered to be appropriate for the analytical methods used. Analytical data for Sc and Yb were predominantly below the limits of measurement and are not reported.

The analytical data were examined statistically to determine the major and minor element characteristics in different types and facies of iron-formation.

GOLD DISTRIBUTION IN MAJOR TYPES OF IRON-FORMATION

Iron-formations are classified in two major groups: the Algoma type deposited with greywacke and volcanic rocks along volcanic arcs, rift zones and

Mountain, de la mine Adams et du lac Red, sont plus précis que les données plus anciennes portant sur d'autres régions. Les limites de mesures quantitatives portant sur les éléments suivants: As, B, Cu, Ni, Sr, V, Y, Zn et Zr ont été plus élevées dans le cas de l'application de la spectrométrie par fluorescence à rayons X que dans celui de la méthode de la spectroscopie à émission optique. Les tableaux indiquent les quantités en traces d'éléments lorsque ces valeurs étaient inférieures aux limites de mesure considérées comme appropriées aux méthodes analytiques utilisées. Les données obtenues pour Sc et Yb sont notablement inférieures aux limites de mesure et ne sont pas indiquées.

L'étude statistique des données a permis de déterminer les caractéristiques des éléments principaux et secondaires de différents types et différents faciès de formation ferrifère.

RÉPARTITION DE L'OR DANS LES PRINCIPAUX TYPES DE FORMATION FERRIFÈRE

Les formations ferrifères sont classées en deux groupes principaux. Le type Algoma qui s'est mis en place en même temps que du grauwacke et des roches

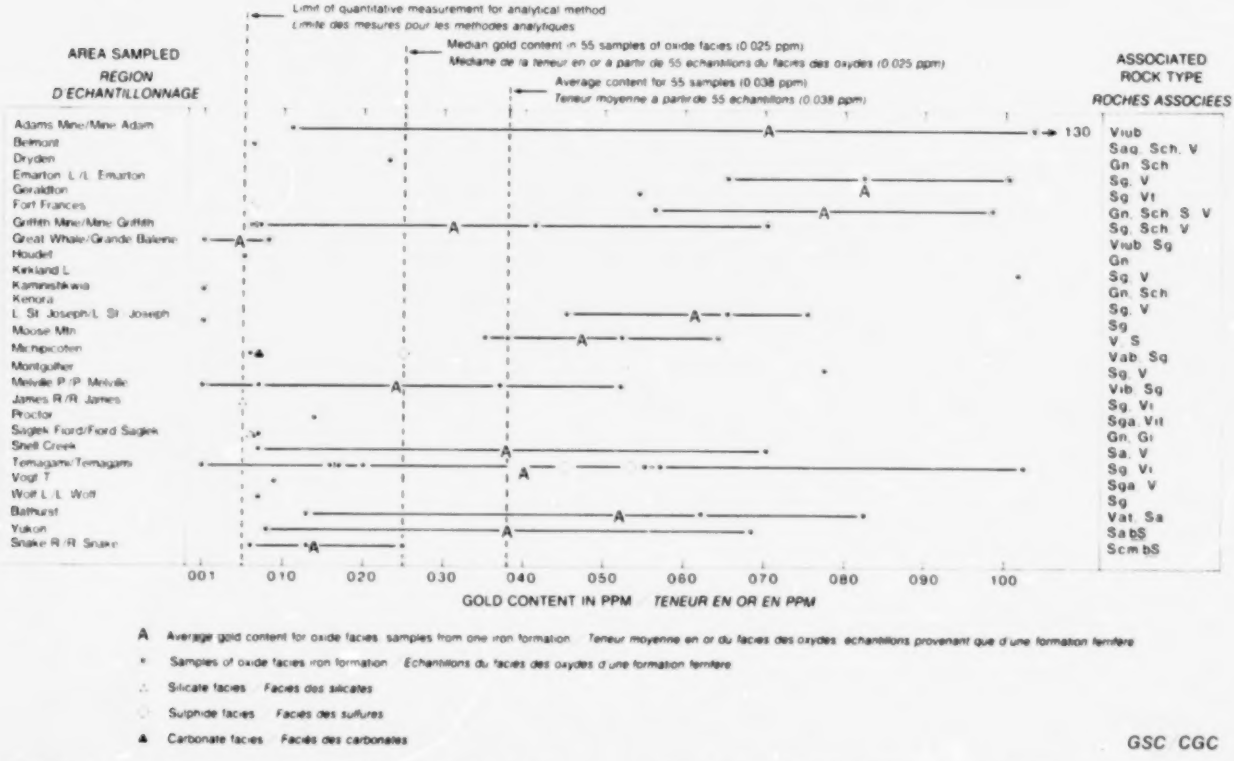


Figure 2. Gold content in Algoma type iron-formation. Rock types associated with samples from each area are identified in Table 1. Analyses are presented in Table 2.

Figure 2. Teneur en or de la formation ferrifère de type Algoma. Les types de roches associées aux échantillons de chaque région sont identifiés au tableau 1. Le tableau 2 présente les analyses correspondantes.

deep-seated fault and fracture systems, and the Lake Superior type deposited with quartzite, dolomite, black shale and tuff in continental shelf environments (Gross, 1965, 1980). Ninety samples were selected for gold determination from the areas shown in Figure 1 and listed in Table 1. Tables 2 and 3 present analytical data for these Algoma type and Lake Superior type iron-formation samples, respectively. The facies sampled and the most prominent types of rock associated with iron-formation are also listed in Tables 2 and 3 and in Figures 2 and 3.

Gold content in the 63 Algoma type samples ranges from 0.001 ppm to 0.130 ppm (Fig. 2) and in the 27 Lake Superior type samples from 0.001 ppm to 0.075 ppm (Fig. 3). About 95 per cent of the former and 66 per cent of the latter types of iron-formation have a gold content above the limit of quantitative measurement (0.005 ppm).

Table 4 lists mean element content in Algoma type iron-formation from different areas. The mean gold content in sample groups from these areas ranges from 0.001 ppm to 0.082 ppm. Figure 2 presents ranges of gold content found in Algoma type iron-formation in each area and the average gold content for oxide facies in the areas is indicated. The average gold content for the 55 samples of Algoma type oxide facies is 0.038 ppm, and the median content is 0.025 ppm. Figure 4 shows cumulative percentages for gold distribution and a uniform range in gold content in these 55 samples collected at random from the 27 different iron- formations.

volcaniques le long d'arcs volcaniques, de zones d'effondrement, ainsi que de réseaux de failles et fractures, et le type Lac-Supérieur qui s'est mis en place en même temps que du quartzite, de la dolomie, du shiste noir et du tuff au voisinage du plateau continental (Gross, 1965, 1980). Quatre-vingt dix échantillons ont servi à la détermination de la teneur en or de terrains des régions indiquées à la figure 1 et au tableau 1. Les tableaux 2 et 3 présentent les résultats de l'analyse de ces échantillons de formation ferrifère de type Algoma et Lac-Supérieur. Les tableaux 2 et 3, ainsi que les figures 2 et 3 indiquent aussi les faciès et les types les plus marquants des roches de ces formations.

La teneur en or des 63 échantillons de type Algoma varie de 0,001 ppm à 0,130 ppm (figure 2) et celle des 27 échantillons de type Lac-Supérieur va de 0,001 ppm à 0,075 ppm (figure 3). Environ 95 pour cent des roches du premier type et 66 pour cent du second ont une teneur en or supérieure à la limite de mesures quantitatives (0,005 ppm).

Le tableau 4 présente la liste des éléments de la formation Algoma en divers lieux. La teneur moyenne en or varie de 0,001 à 0,082 ppm. La figure 2 présente la teneur en or de cette même formation dans chaque région, ainsi que la moyenne de la teneur en or du faciès d'oxyde. La teneur moyenne des 55 échantillons du faciès d'oxyde du type Algoma est de 0,038 ppm, et la teneur médiane de 0,025 ppm. La figure 4 présente des pourcentages cumulatifs de la répartition de l'or et une gamme uniforme de teneurs dans les 55 échantillons recueillis au hasard dans 27 formations ferrifères différentes.

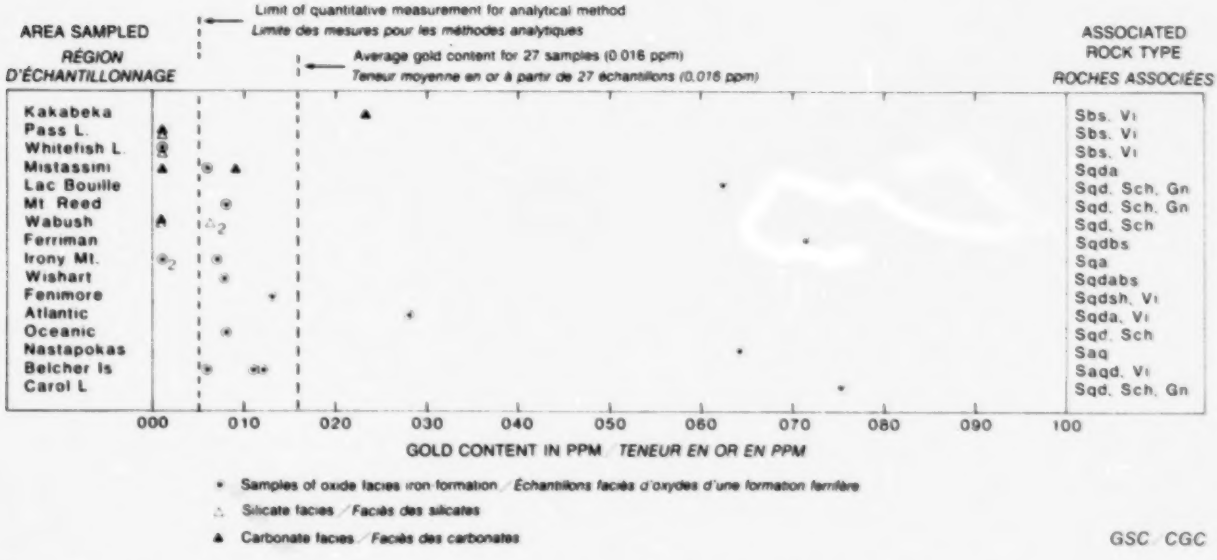


Figure 3. Gold content in Lake Superior type iron-formation. Rock types associated with samples from each area are identified in Table 1. Analyses are presented in Table 3.

Figure 3. Teneur en or d'une formation ferrifère de type Lac-Supérieur. Les types de roches associées aux échantillons de chaque région sont identifiés au tableau 1. Le tableau 3 présente les analyses correspondantes.

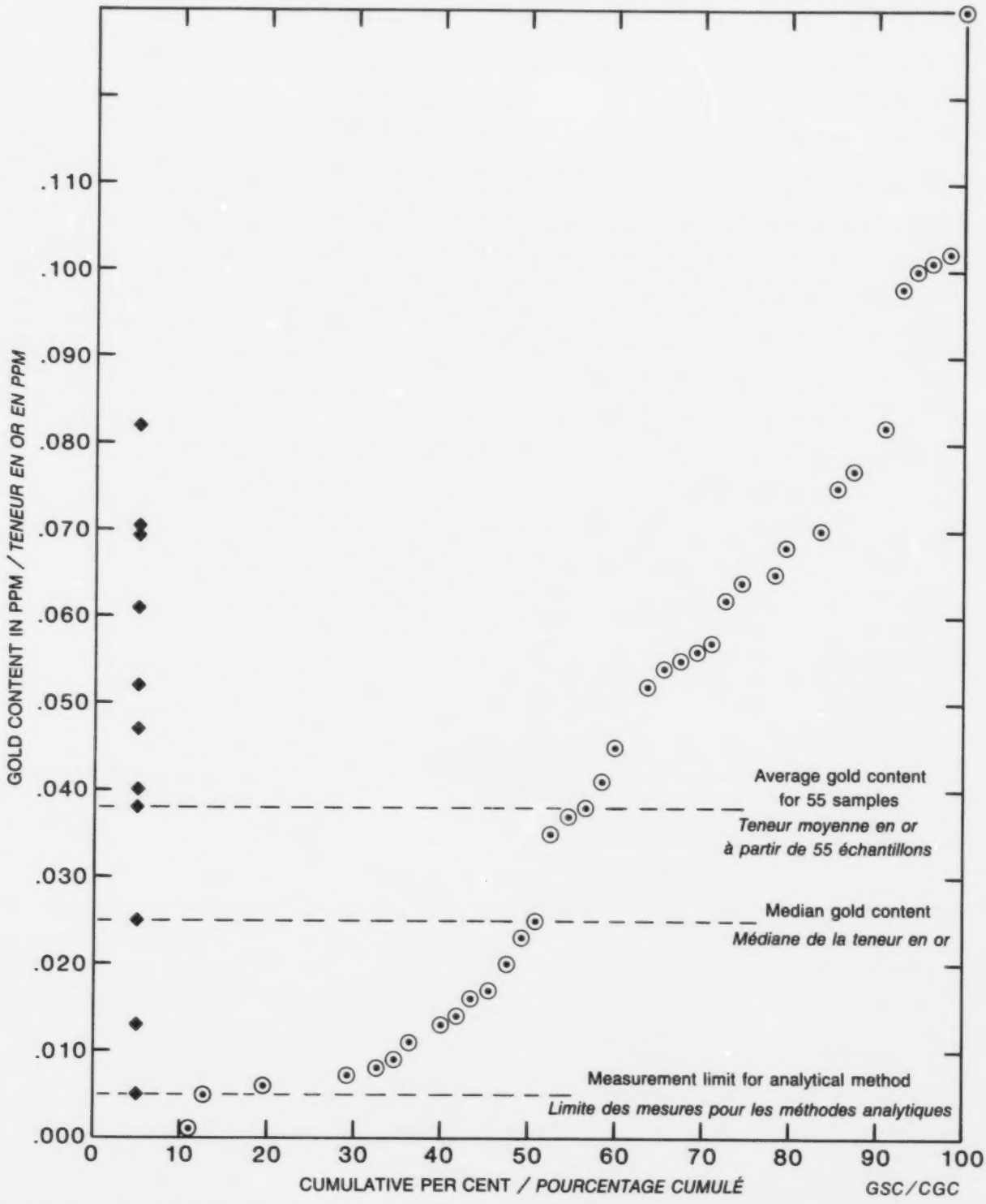


Figure 4. Cumulative frequency curve of gold in 55 samples of Algoma type oxide facies iron-formation. Black diamonds on left represent average gold content for oxide facies samples plotted in Figure 2.

Figure 4. Courbe de fréquence cumulative de l'or dans 55 échantillons de formation ferrifère à faciès des oxydes de type Algoma. Les losanges noirs sur la gauche représentent la teneur en or moyenne des échantillons à faciès des oxydes indiqués à la figure 2.

The mean gold content for individual units of Lake Superior type iron- formation (Fig. 3) ranges from 0.001 ppm to 0.012 ppm. The average gold content for the 27 samples representing oxide, silicate, and carbonate facies from 16 different areas is 0.016 ppm, and the median gold content is 0.007 ppm. The average gold content for 17 oxide facies samples is 0.019 ppm with a maximum content of 0.075 ppm. Figure 5 shows cumulative percentages for gold distribution in these 17 samples. Sixty per cent of the data are close to or below the limit of quantitative measurement (0.005 ppm).

Comparison of the gold content in Algoma and Lake Superior types of iron- formation by dominant facies (Table 6) shows a mean gold content of 0.038 ppm in Algoma type oxide facies and 0.019 ppm in Lake Superior oxide facies; 0.006 ppm and 0.003 ppm in silicate facies; 0.007 ppm and 0.016 ppm in carbonate facies,

La teneur en or moyenne des formations ferrifères du type Lac-Supérieur (figure 3) va de 0,001 à 0,012 ppm. La valeur moyenne de la teneur en or des 27 échantillons représentant les faciès d'oxyde, de silicate et de carbonate provenant de 16 régions différentes est de 0,016 ppm, et la teneur médiane de 0,007 ppm. La teneur en or moyenne de 17 échantillons à faciès d'oxyde est de 0,019 ppm, avec un maximum de 0,075. La figure 5 présente les pourcentages cumulatifs de la répartition de l'or dans ces 17 échantillons. Soixante pour cent des données sont de l'ordre de la limite de mesure quantitative (0,005 ppm) ou inférieure.

La comparaison de la teneur en or des formations ferrifères de type Algoma et Lac-Supérieur selon les faciès dominants (tableau 6) indique une teneur moyenne de 0,038 ppm pour le faciès d'oxyde de type Algoma et 0,019 ppm pour le faciès d'oxyde Lac-Supérieur; 0,006 et 0,003 ppm pour le faciès de silicate; 0,007 et 0,016 ppm pour le faciès de carbonate,

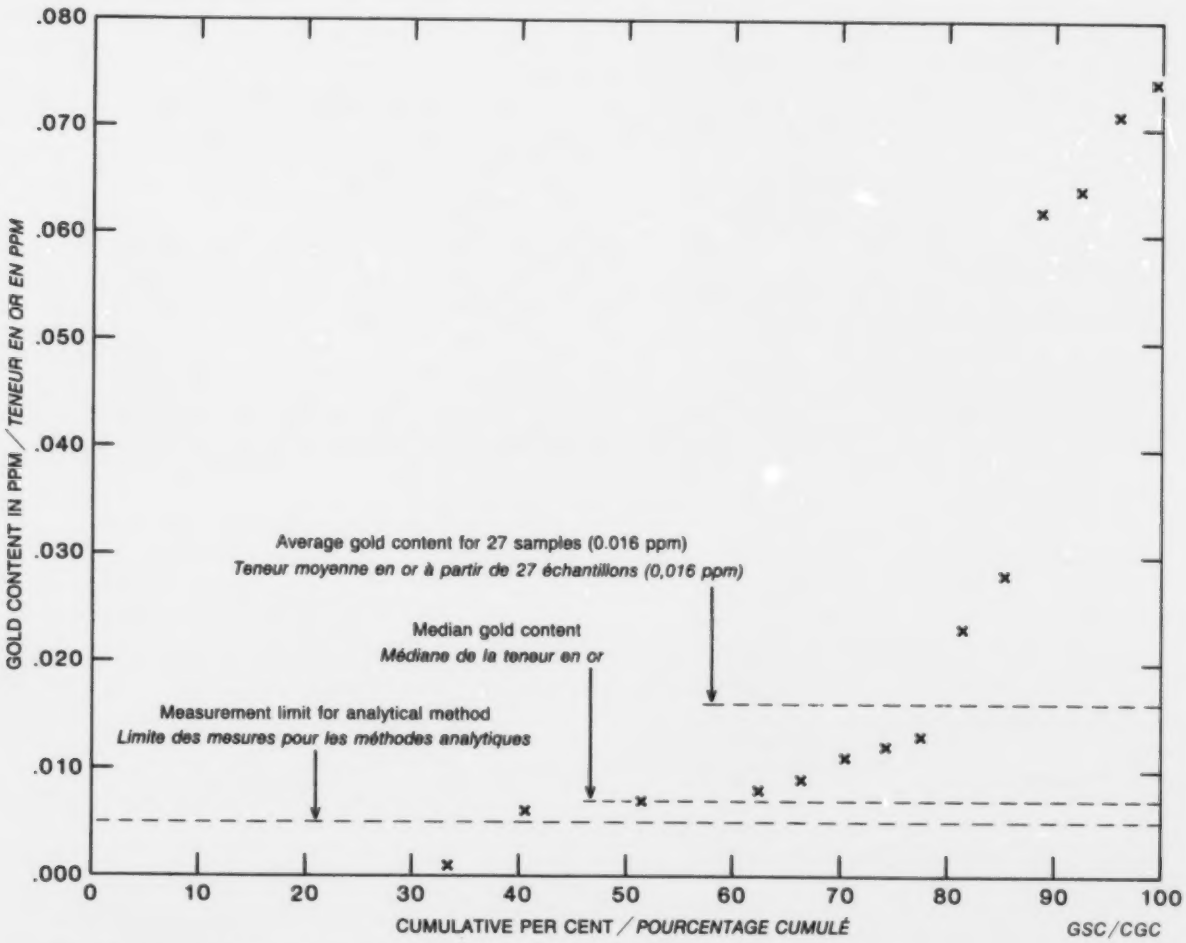


Figure 5. Cumulative frequency curve of gold content for 27 oxide, silicate, and carbonate facies samples of Lake Superior type iron-formation.

Figure 5. Courbe de fréquence cumulative de la teneur en or de 27 échantillons à faciès d'oxyde, de silicate et de carbonate de formation ferrifère de type Lac-Supérieur.

respectively; and 0.034 ppm in 5 samples of Algoma type sulphide facies. The mean gold content in Algoma type oxide facies is about twice that found in Lake Superior type oxide facies. This may reflect strong oxidizing conditions in Lake Superior type depositional enivronments for oxide facies and the greater distances that elements were transported from their primary sources, most likely hydrothermal springs. Samples of other facies analyzed for gold are considered to be too few in number to demonstrate significant differences between Algoma and Lake Superior types.

This preliminary group of samples indicates that gold occurs consistently in small but significant amounts in the various facies of iron-formation and the quantity of gold probably varies greatly within a single stratigraphic unit. Analyses of mesobands (1-5 cm thick) of iron-formation in the Timmins area, Ontario by Fyon et al. (1983) illustrate the wide range in gold content within beds and thin stratigraphic units of these chemical sediments. The gold content in 19 chert mesobands averages 0.010 ppm and ranges from 0.0007 to 1.400 ppm; the average in 12 magnetite mesobands is 0.028 ppm and values range from 0.0009 to 5.900 ppm; and in 10 carbonate mesobands the average is 0.0132 ppm with values ranging from 0.0016 to 0.660 ppm. Comparison of the analytical data in Tables 2 and 3 and the mean content of elements in different types and facies of iron- formation in the IFCHEM file (Tables 4 and 5) illustrates the wide range in content of gold and most other elements found in samples from a single area. Marked differences in the mean content of elements are found between areas (Tables 4 and 5, Figures 2 and 3) and between the two main types of iron-formation and their prominent facies (Table 6). As the limited number (90) of samples analyzed for gold are widely distributed over more than 40 areas and in 8 different lithological facies, any conclusions regarding trends in quantity and the relationship of gold content to other elements must be regarded as tentative.

The gold found in these samples is thought to be syngenetic in origin as the samples represent typical lithological facies of iron-formation that were free of obvious veins and fractures filled with later minerals. Many of the samples represent highly metamorphosed iron-formations that were distinctly recrystallized, some to a coarse grain size. The samples were collected at random and the analytical data demonstrate that gold occurs consistently in trace or greater amounts in all of the large number of representative units of iron-formation that were sampled. Deposition of the gold by syngenetic processes offers the most plausible explanation for its widespread distribution. The gold content measured is an order of magnitude lower than might be

et 0,034 ppm dans cinq échantillons de faciès de sulfure de type Algoma. La teneur en or moyenne du faciès d'oxyde de type Algoma est à peu près le double de celle du faciès d'oxyde de type Lac-Supérieur. On peut en déduire l'existence de conditions d'oxydation élevées lors de la sédimentation de type Lac-Supérieur ainsi que le fait que les éléments ont été transportés sur une plus grande distance par rapport à leur origine, probablement des sources hydrothermiques. Le petit nombre d'échantillons des autres faciès analysés ne permet pas de mettre en évidence des différences marquées entre les types Algoma et Lac-Supérieur.

L'étude du premier groupe d'échantillons montre que l'or est présent en petites quantités mais de façon systématique dans les divers faciès de formation ferrifère et la quantité de ce métal varie probablement beaucoup au sein même d'une unité stratigraphique. L'analyse de mésorubans (1-5 cm d'épaisseur) de formation ferrifère dans la région de Timmins, en Ontario, par Fyon et coll. (1983) met en évidence la vaste gamme de teneurs en or dans les couches et les minces unités stratigraphiques de ces sédiments chimiques. La teneur en or de 19 mésorubans de chert varie de 0,0007 à 1,400 ppm, soit une moyenne de 0,010 ppm; la moyenne de la teneur de 12 mésorubans de magnétite va de 0,0009 à 5,900 ppm, soit une moyenne de 0,028 ppm; enfin, dans 10 mésorubans de carbonate, on a relevé des valeurs de 0,0016 à 0,660 ppm, soit une moyenne de 0,0132 ppm. La comparaison des données des tableaux 2 et 3, ainsi que de la teneur moyenne en éléments des divers types de faciès de formation ferrifère du fichier IFCHEM (tableaux 4 et 5) met en évidence la diversité des teneurs en or et en la plupart des autres éléments des échantillons d'une seule région. On constate des différences marquées de la teneur moyenne en éléments d'une région à l'autre (tableaux 4 et 5, figures 2 et 3) et entre les deux types principaux de formation ferrifère et leurs faciès (tableau 6). Comme le nombre limité (90) d'échantillons analysés sont répartis dans plus de 40 régions différentes et dans 8 faciès lithologiques différents, toutes les conclusions concernant les quantités et les relations entre l'or et les autres éléments doivent être considérées comme hasardeuses.

L'or que renferment ces échantillons serait d'origine syngénétique car ils présentent un faciès lithologique typique de formation ferrifère ne renfermant pas de veines ni de fractures remplies de minéraux par la suite. Un grand nombre d'entre eux représentent des formations très métamorphisées puis recristallisées, certains d'entre eux présentant des grains grossiers. Ces échantillons ont été ramassés au hasard et leur analyse indique la présence systématique d'or sous forme de trace ou en plus grande quantité dans toutes les formations ferrifères. L'explication la plus plausible de cette répartition est que l'or a dû se mettre en place par processus syngénétique. Les teneurs qui ont été relevées sont inférieures à la valeur exploitable, mais la présence d'or dans tous les faciès et toutes les unités de

considered of economic interest, but its distribution in all facies and units of iron-formation with mean and median content values significantly above the limits of quantitative measurement, and maximum content greater than 0.100 ppm in some cases, have important implications in the exploration for gold. Very good possibilities are believed to exist for finding special facies of iron-formation and genetically related metalliferous sediments in this group of stratafer rocks that contain syngenetic gold in economically significant quantities. Important examples of gold in stratafer sediments are found in the Lupin deposit, Northwest Territories (Kerswill et al., 1985) and at Homestake mine, South Dakota (Rye and Rye, 1974). Many other deposits of this type are described in a special volume on the geology of Canadian gold deposits (Hodder and Petruk, 1982). The extent to which primary syngenetic gold in iron-formations may be remobilized and redistributed into fracture systems by metamorphic processes should be studied in separate individual cases.

formation ferrifère présentant des teneurs moyennes et médianes nettement supérieures aux limites mesurables, ainsi qu'une teneur maximale supérieure à 0,100 ppm dans certains cas, sont des facteurs importants de la prospection de ce métal. Il existe probablement de grandes possibilités de découverte de faciès spéciaux de formation ferrifère et de sédiments métallifères génétiquement apparentés dans ce groupe de roches stratifiées qui renferment de l'or syngénétique en quantité exploitable. On trouve des quantités intéressantes d'or dans les sédiments stratifiés du gisement Lupin, dans les Territoires du Nord-Ouest (Kerswill et coll., 1985) et la mine Homestake, Dakota du Sud (Rye et Rye, 1974). Un ouvrage portant sur la géologie des gisements aurifères du Canada décrit un grand nombre d'autres gisements de ce type (Hodder et Petruk, 1982). Il faudrait étudier individuellement la mesure dans laquelle l'or syngénétique primaire des formations ferrifères a pu être remobilisé et réparti dans les réseaux de failles par processus métamorphique.

GOLD CONTENT IN OTHER IRON-FORMATIONS, SEDIMENTARY AND VOLCANIC ROCKS

The following data are provided as a basis for comparison of the gold content in iron-formations and various other kinds of rock.

Boyle (1979) listed the gold content and gold/silver ratios in 59 samples of Canadian Precambrian and Paleozoic iron-formations and noted that the Algoma type contains more gold than the Lake Superior type. Gold values range from less than 0.001 to greater than 1 ppm and gold/silver ratios from 0.1 to 13.

The gold content of interflow metasedimentary rocks from the Red Lake area, Ontario was reported by Cowan and Crocket (1980). Fifty samples of chert, oxide, silicate, carbonate and sulphide facies of iron-formation and chemical- detrital interflow sedimentary rocks they analyzed have a mean gold content of 0.026 ppm with values ranging from 0.0004 to 0.363 ppm. The highest gold content in this group of rocks was found in oxide facies iron-formation with 19 samples having a mean gold content of 0.078 ppm and values ranging from 0.0007 to 0.363 ppm. Twenty eight samples of volcanic rock in the area have a mean gold content of 0.031 ppm with values ranging from 0.0001 to 0.038 ppm. The highest gold content occurs in iron-rich tholeiite rocks.

Kusmirski and Crocket (1980) found a gold content in two cherty horizons on the 30 level of

TENEUR EN OR DES AUTRES FORMATIONS FERRIFÈRES, DES ROCHES SÉDIMENTAIRES ET VOLCANIQUES

Les données suivantes sont fournies à titre de comparaison de la teneur en or des formations ferrifères et de divers autres types de roches.

Boyle (1979) a déterminé la teneur en or et les rapports or/argent dans 59 échantillons de formations ferrifères du Précambrien et du Paléozoïque au Canada, et il a relevé que le type Algoma renferme plus d'or que le type Lac-Supérieur. Ces teneurs varient de moins de 0,001 à plus de 1 ppm et le rapport or/argent est de 0,1 à 13.

La teneur en or des entrelacs de roches sédimentaires de la région de Red Lake en Ontario a été mesurée par Cowan et Crocket (1980). Les 50 échantillons de formation ferrifère à faciès de chert, oxyde, silicate, carbonate et sulfure et de roches sédimentaires chimiques-détritiques qu'ils ont analysés présentent une teneur variant de 0,0004 à 0,363 ppm, avec une moyenne de 0,026 ppm. La teneur en or la plus élevée dans ce groupe de roches a été trouvée dans une formation ferrifère à faciès d'oxyde dont les 19 échantillons présentent des valeurs allant de 0,0007 à 0,363 ppm, pour une moyenne de 0,078 ppm. Vingt-huit échantillons de roches volcaniques de la région ont une teneur en or variant de 0,0001 à 0,038 ppm, et une moyenne de 0,031 ppm. La valeur la plus élevée se trouve dans de la tholéiite riche en fer.

Kusmirski et Crocket (1980) ont trouvé de l'or dans deux horizons cherteux au niveau 30 de la mine

the Dickenson mine, Red Lake, Ontario of 0.015 and 0.019 ppm. Seventeen samples of fragmental rock on the 30 level have a mean gold content of 0.144 ppm and values range from 0.0116 to 0.881 ppm. Sixteen sedimentary rocks on the 25th level have a mean gold content of 1.411 ppm and values range from 0.0051 to 8.170 ppm. The higher gold content in sedimentary and volcanic rocks within the mine compared with the content in rocks of the general area is of special interest. The mean gold content (0.026 ppm) in the 50 iron-formation samples (Cowan and Crocket, 1980) is below the mean value for oxide facies (Algoma type) in general (0.038 ppm, Fig. 2) and the same as the median content based on 55 samples of Algoma type oxide facies (Fig. 2). The maximum gold content of 0.363 ppm in Red Lake oxide facies is about three times higher than the maximum in the 55 oxide facies samples (Table 2).

The gold content in iron-formation and associated rocks in the Back River area, Northwest Territories was reported by Moore (1977) as follows:

Number of samples	Rock type	Mean content Au (ppm)	Maximum content Au (ppm)
67	chert sulphide breccia	1.304	33.0
34	Toby quartz veins	0.72	5.5
87	oxide iron-formation	0.065	1.160
61	sulphide iron-formation	0.062	1.100
36	mafic volcanic rocks	0.015	0.200
6	gabbro	0.050	0.224
22	felsic volcanic rock	0.284	3.55
62	clastic sedimentary rocks	0.008	0.060
13	limestone	0.005	0.010

Gold content in Archean banded iron-formation in Rhodesia (Fripp, 1976) ranges from 0.800 ppm to 124 ppm in 6 samples and from 1.6 to 46 ppm in sulphide facies iron-formation in 8 gold deposits.

Gold content in mafic and ultramafic metavolcanic rocks and in ferruginous chemical sediments in Southern Africa (Saager et al., 1982) ranges from 0.0001 to 0.372 ppm in 98 volcanic rocks with a mean content of 0.0108 ppm. Gold content in 32 ferruginous chemical sediments ranges from 0.0005 to 0.667 ppm and the mean content is 0.1299 ppm.

Tilling et al. (1973) reported the mean gold content levels in igneous rocks to be:

0.001 ppm in 5 samples of alkalic andesite;

Dickenson, à Red Lake en Ontario, d'une teneur de 0,015 et 0,019 ppm. Dix-sept échantillons de roches fragmentaires du niveau 30 présentent une teneur en or qui varie de 0,0116 à 0,881 ppm, pour une moyenne de 0,144 ppm. Seize roches sédimentaires du niveau 25 ont des teneurs allant de 0,0051 à 8,170 ppm, pour une moyenne de 1,411 ppm. La teneur la plus élevée dans les roches sédimentaires et volcaniques de la mine présente un intérêt particulier si on la compare à celle des roches de la région. La teneur moyenne (0,026 ppm) de 50 échantillons de formation ferrifère (Cowan et Crocket, 1980) est inférieure à la valeur moyenne obtenue pour le faciès d'oxyde (type Algoma) en général (0,038 ppm, figure 2) et elle a la même valeur que la teneur médiane obtenue pour 55 échantillons de formation à faciès d'oxyde de type Algoma (figure 2). La teneur maximale obtenue pour le faciès d'oxyde de Red Lake, qui est de 0,363 ppm, est à peu près trois fois supérieure au maximum des 55 échantillons de faciès d'oxyde (tableau 2).

La teneur en or de la formation ferrifère et des roches associées de la région de Back River, dans les Territoires du Nord-Ouest, a été relevée par Moore (1977), ce qui donne les résultats suivants:

Nombre d'échantillons	Type de roche	Teneur moyenne Au (ppm)	Teneur maximale Au (ppm)
67	brèches de sulfure cherteux	1,304	33,0
34	veines de quartz Toby	0,72	5,5
87	formation ferrifère oxydée	0,065	1,160
61	formation ferrifère sulfurée	0,062	1,100
36	roches volcaniques mafiques	0,015	0,200
6	gabbro	0,050	0,224
22	roches volcaniques felsiques	0,284	3,55
62	roches sédimentaires clastiques	0,008	0,060
13	calcaire	0,005	0,010

La teneur en or des formations ferrifères rubannées en Rhodésie (Fripp, 1976) varie de 0,800 à 124 ppm dans 6 échantillons, et de 1,6 à 46 ppm dans une formation ferrifère à faciès de sulfure qui se trouve dans 8 gisements d'or.

La teneur en or des roches métavolcaniques mafiques et ultramafiques et des sédiments chimiques ferrugineux en Afrique du Sud (Saager et coll., 1982) va de 0,0001 à 0,372 ppm dans 98 roches volcaniques, la valeur moyenne étant de 0,0108 ppm. La teneur en or de 32 sédiments chimiques ferrugineux varie de 0,0005 à 0,667 ppm, pour une moyenne de 0,1299 ppm.

Tilling et coll. (1973) ont déterminé la teneur en or moyenne de roches ignées, à savoir:

0,001 ppm dans 5 échantillons d'andésite alcaline;

0,0045 ppm dans 2 échantillons d'andésite calco-alcaline;

0.0045 ppm in 2 samples of calc-alkalic andesite;

0.0055 ppm in 2 samples, circum Pacific basalt;

0.0035 ppm in 149 samples, continental tholeiite;

0.0005 ppm in 42 samples, oceanic tholeiite;

0.0024 ppm in 26 samples of Hawaiian tholeiite.

The average gold content in rhyolite metavolcanic rocks from the auriferous province of Bahia State, Brazil (Sighinolfi and Santos, 1976) is 0.0035 ppm, based on 34 samples.

Gold content in Mid-Atlantic Ridge basalts (Keays and Scott, 1976) is 2.5 to 7.5 times greater in the glass rims of tholeiite pillow basalts where it ranges from 0.0002 to 0.0023 ppm than in the interior of the pillows. Gold content reported in manganese crusts on the seafloor ranges from 0.0001 to 0.0066 ppm.

CHEMICAL COMPOSITION OF IRON-FORMATION

Analytical data on the composition of iron-formation from the IFCHEM file are presented to enable study of the iron-formations analyzed for gold in the general context of other iron-formations of the same type and facies. Only a few of the trends in chemical composition of iron-formation are discussed here. Each element or constituent varies considerably in amount from sample to sample but none appears to be exceptional when compared to the mean content of elements in iron-formations from different areas (Tables 4 and 5) or the mean content of elements based on IFCHEM file data in general (Table 6). Common chemical characteristics of the samples analyzed for gold are reviewed briefly in the appendix to this report.

Reference data in the IFCHEM file were derived from Algoma type iron- formation (73 per cent), Lake Superior type (15.6 per cent), and unspecified types of iron-formation (11 per cent), with the oxide facies being predominant for each type. Mean element contents for 1500 samples in the IFCHEM file (Tables 4, 5, and 6) can be compared to the mean content of constituents in different iron-formations according to their location, type and facies. In preparation of these tables and in statistical manipulation of the data, zero values reported for the major and minor elements analyzed by XRF methods were treated as such. Because the maximum and minimum content of each element varies greatly within macrobands, facies units, and between different iron-formation occurrences the erratic high and low values are significant in understanding the geochemistry of iron-formations and were retained in the manipulation of the file data. Logarithmic

0,0055 ppm dans 2 échantillons de basalt du Pacifique;

0,0035 ppm dans 149 échantillons de tholéiite continentale;

0,0005 ppm dans 42 échantillons de tholéiite océanique;

0,0024 ppm dans 26 échantillons de tholéiite hawaienne.

La teneur en or moyenne de roches métavolcaniques à rhyolite de la province aurifère de l'état de Bahia, au Brésil (Sighinolfi et Santos, 1976) est de 0,0035 ppm, valeur déterminée à partir de 34 échantillons.

La teneur en or de basaltes de la crête médio-Atlantique (Keays et Scott, 1976) est de 2,5 à 7,5 fois plus élevée dans le pourtour vitreux des coussins de tholéiite, cette valeur allant de 0,0002 à 0,0023 ppm, à l'intérieur des coussins. La teneur en or relevée dans les croûtes à manganèse sur le fond de l'océan varie de 0,0001 à 0,0066 ppm.

COMPOSITION CHIMIQUE DES FORMATIONS FERRIFÈRES

L'auteur présente les données analytiques de la composition de la formation ferrifère du fichier IFCHEM qui servira à l'analyse des formations ferrifères du même type et du même faciès pour lesquelles on cherche à déterminer la teneur en or. On ne mentionne ici que quelques tendances relatives à la composition chimique de cette formation. Chaque élément qui la compose varie considérablement en quantité d'un échantillon à l'autre, sans qu'aucun ne présente de valeur exceptionnelle par comparaison avec la teneur moyenne en éléments dans les formations ferrifères provenant de différentes régions (tableaux 4 et 5) ou la teneur moyenne en éléments indiquée dans le fichier IFCHEM (tableau 6). L'annexe du présent rapport passe rapidement en revue les caractéristiques chimiques communes des échantillons analysés.

Les données de référence du fichier IFCHEM correspondent à la formation ferrifère de type Algoma (73 p. cent), de type Lac-Supérieur (15,6 p. cent), et de types non spécifiés (11 p. cent), le faciès d'oxyde étant le principal dans chaque cas. Les teneurs en éléments moyennes de 1500 échantillons du fichier IFCHEM (tableaux 4, 5 et 6) peuvent être comparées à la teneur moyenne des éléments des différentes formations ferrifères selon leur emplacement, leur type et leur faciès. Lors de la préparation de ces tableaux et de la manipulation statistique des données, les valeurs zéro indiquées pour les éléments principaux et secondaires analysés par les méthodes FRX ont été traitées comme telles. Étant donné que la valeur maximale et minimale de chaque élément varie beaucoup au sein des macrorubans, des unités à faciès et les diverses venues de formation ferrifère, les valeurs erratiques élevées et basses sont une indication utile à la compréhension de la géochimie des formations ferrifères et elles ont été conservées dans la manipulation des données du fichier

transformations of data for minor elements were used in some of the statistical studies to suppress the erratic high and spread out low values.

Values for the mean element content of different types and facies of iron- formation are reported differently in Tables 4 and 5, and in Table 6. In Table 6 the arithmetic mean content for elements in each facies category was determined after substituting the appropriate limits of quantitative measurement for trace amounts detected below these limits. The data were obtained by the analytical methods referred to above, which had different limits of measurement for the minor or trace elements. Consequently with substitution of values for trace amounts, the mean values reported for some of the minor elements may be slightly higher than true mean values. The range in content of elements within the facies groups is reported in Table 6.

The mean content for elements reported in Tables 4 and 5 was determined by averaging the mean content of elements for suites of 10 or more samples from the different iron-formations listed, giving equal weight to the mean values for elements for each area regardless of the number of samples in each suite. One half of the limit of quantitative measurement was substituted for trace values below this limit. Since many of the data in Table 4 were obtained using newer analytical methods with higher limits of measurement for many of the minor elements listed from Ti to Zr, it is possible that the mean content reported for these elements may be somewhat higher than true mean values. Standard deviations are reported with the mean values in Tables 4 and 5 to indicate variations in the content of elements within different iron-formations.

Values for the mean element content of iron-formation reported in Table 6 calculated from the main mass of data in the IFCHEM file, are not significantly different from the mean values obtained for individual iron-formation units in Tables 4 and 5. The main differences resulting from the two methods are in the values calculated for minor elements and are attributable mainly to the substitution of different values for trace amounts of elements, and because many of the analytical values are near these measurement limits. Data were also included in Table 6 for a number of iron-formations that have exceptional or distinctive amounts of some elements. Data for the mean content of elements in Tables 4 and 5 are considered to be the more useful for reference purposes.

Dans le cas de certaines études statistiques, on a procédé à des transformations logarithmiques de données pour les éléments secondaires afin de supprimer ces valeurs erratiques élevées et basses.

Les valeurs moyennes de la teneur en éléments dans le cas de divers types et faciès de formation ferrifère sont indiquées différemment aux tableaux 4 et 5, ainsi qu'au tableau 6. Dans ce dernier, la teneur moyenne arithmétique pour chaque élément dans le cas de chaque faciès a été déterminée après avoir remplacé les limites appropriées de la mesure quantitative des éléments traces détectés en-dessous de ces limites. Les données ont été obtenues par les méthodes analytiques indiquées ci-dessus, qui présenteraient des limites différentes de mesure des éléments secondaires ou traces. Il s'ensuit qu'après avoir remplacé les valeurs des quantités traces, les valeurs moyennes indiquées pour certains des éléments secondaires peuvent être légèrement plus élevées que la réalité. Le tableau 6 présente les gammes de teneur en éléments selon les faciès.

La teneur moyenne en éléments indiquée aux tableaux 4 et 5 a été établie en déterminant la moyenne de la teneur moyenne en éléments pour des séries d'au moins 10 échantillons extraits des diverses formations ferrifères indiquées, en accordant une importance égale aux valeurs moyennes des éléments pour chaque région, quel que soit le nombre d'échantillons de chaque série. La moitié des valeurs limites de mesure quantitative sont en remplacement des valeurs traces en- dessous de cette limite. Étant donné qu'un grand nombre des données du tableau 4 ont été obtenues par des méthodes analytiques plus récentes, présentant des limites plus élevées pour la mesure d'un grand nombre des éléments secondaires indiqués sur la liste entre Ti et Zr, il est possible que la teneur moyenne indiquée pour ces éléments soit quelque peu supérieure à la valeur réelle. Les écarts types sont indiqués en même temps que les valeurs moyennes aux tableaux 4 et 5, ce qui donne une indication des variations de la teneur en éléments des différentes formations ferrifères.

Les valeurs moyennes de la teneur en éléments des formations ferrifères indiquées au tableau 6 et calculées à partir des données principales au fichier IFCHEM, ne diffèrent pas grandement des valeurs moyennes obtenues pour les formations individuelles des tableaux 4 et 5. Les différences essentielles qui résultent des deux méthodes se situent au niveau des valeurs calculées pour les éléments secondaires, et elles sont essentiellement dues au remplacement de différentes valeurs dans le cas d'éléments traces, ainsi qu'au fait qu'un certain nombre des valeurs analytiques se trouvent à proximité de ces limites de mesure. On a aussi inclus au tableau 6 des données sur un certain nombre de formations ferrifères qui présentent des teneurs exceptionnelles ou caractéristiques en certains éléments. Les données relatives à la teneur moyenne en éléments, présentées aux tableaux 4 et 5, sont considérées comme étant les plus utiles à des fins de référence.

The mean content of constituents in oxide facies of Algoma and Lake Superior types of iron-formation (Table 7), based on the 1500 analyses in the IFCHEM file, are not significantly different from those reported previously by Gross and McLeod (1980) that were based on 685 analyzed samples. In the silicate facies the mean content of Al_2O_3 and P_2O_5 now appear on the basis of the larger data set to be about the same in the two types of iron-formation. The contrast in content of other elements is shown in Table 7. K_2O content is twice as high in all facies of Algoma type iron-formation as in Lake Superior type, except in the Algoma silicate facies. The mean content of P_2O_5 and of Zn in the carbonate facies appears to be the same in both types of iron-formation and Mn and Y now appear higher in Lake Superior type in all three prominent facies because of improved analytical methods.

When comparing the mean content of constituents in Algoma and Lake Superior type iron-formations (Tables 4 and 5), data were excluded from areas where the content of certain elements was anomalously high, such as manganese in the Woodstock, Bathurst and Nastapoka Islands areas, and phosphorus in the one Yukon area. Data were also excluded where the depositional environment was distinctly different from other Algoma type iron-formations as in the case of the Snake River iron-formation.

An explanation for the large group of elements that are more abundant in Algoma type than in Lake Superior type iron-formation (Table 7) may be that Algoma type rocks formed in smaller basins and closer to the hydrothermal sources for their constituents. As a result less dispersion and segregation of constituents occurred in the course of their transportation and deposition than for Lake Superior type beds that formed in basins distal from hydrothermal sources of constituents. The hydrothermal fluids, from which Algoma type iron-formation precipitated, and the basin water may have been much higher in temperature than in the case of Lake Superior type beds and hence the solubility of most elements was enhanced greatly and greater quantities were available for precipitation in Algoma type environments.

The distribution of chemical constituents in major facies of iron-formation from different areas is discussed in the Appendix and variations in content of elements relative to the mean content of the appropriate facies and type of iron- formation are noted. No obvious trends in the distribution of gold in relation to other elements or types of associated rocks were found. The content of some constituents differs appreciably in amount in a single iron-formation as well as in different facies and types of iron-formation and from iron-formation to iron- formation (Tables 4 and 5).

Les teneurs moyennes en éléments de faciès d'oxyde des types Algoma et Lac-Supérieur des formations ferrifères (tableau 7), établies sur la base des 1500 analyses du fichier IFCHEM, ne sont pas vraiment différentes de celles qu'avaient précédemment indiquées Gross et McLeod (1980) après analyse de 685 échantillons. La teneur moyenne en Al_2O_3 et P_2O_5 du faciès de silicate sont maintenant sensiblement égales dans les deux types de formation ferrifère d'après le plus grand ensemble de données que l'on possède à ce jour. Le tableau 7 indique le contraste entre les teneurs relatives aux autres éléments. Tous les faciès de la formation ferrifère de type Algoma renferment deux fois plus de K_2O que le type Lac-Supérieur, sauf dans le faciès de silicate d'Algoma. La teneur moyenne en P_2O_5 et en Zn du faciès de carbonate est la même dans les deux types de formation ferrifère et le type Lac-Supérieur renferme plus de Mn et de Y dans les trois faciès principaux par suite de l'application de méthodes analytiques plus perfectionnées.

Pour la comparaison de la valeur moyenne en éléments des formations ferrifères de type Algoma et Lac-Supérieur (tableaux 4 et 5), on a éliminé les données correspondant aux régions où la teneur en certains éléments était anormalement élevée, comme dans le cas du manganèse dans les régions de Woodstock, Bathurst et les îles Nastapoka, de même que le phosphore dans l'une des régions du Yukon. On a aussi éliminé des données recueillies dans les zones de sédimentation nettement différentes des autres formations ferrifères de type Algoma, comme dans le cas de la formation Snake River.

La raison pour laquelle on a trouvé un groupe important d'éléments en plus grande abondance dans le type Algoma que dans le type Lac-Supérieur (tableau 7) pourrait être le fait que les roches de type Algoma se sont formées dans des bassins plus petits et plus près des sources hydrothermiques de leurs constituants. Il y a donc une moins grande dispersion et une moins grande ségrégation des constituants pendant leur transport et leur mise en place que dans les couches du type Lac-Supérieur qui se sont formées dans des bassins situés plus loin des sources hydrothermiques de constituants. Les fluides hydrothermiques à l'origine du dépôt des formations ferrifères de type Algoma, et l'eau des bassins devait en avoir une température beaucoup plus élevée que dans le cas des couches du type Lac-Supérieur et la solubilité de la plupart des éléments en a été renforcée, ce qui fait qu'il y a eu de plus grandes quantités qui se sont déposées en milieu de type Algoma. La répartition des constituants chimiques dans les faciès importants des formations ferrifères de différentes régions est présentée en annexe et l'on a relevé les variations de teneur en éléments par rapport à la teneur moyenne du faciès et du type appropriés de formation ferrifère. On n'a relevé aucune tendance évidente dans la répartition de l'or par rapport aux autres éléments ou types de roches associés. La teneur en certains constituants varie de façon notable au sein d'une même formation ferrifère, de même que dans les différents faciès et types de formation et d'une formation à une autre (tableaux 4 et 5).

It is reasonable to assume that the data reflect primary differences in composition that were caused by prevailing conditions in the depositional environments and in the sources of elements forming the iron-formation. Processes interacting in the precipitation, sedimentation and deposition of these chemical sediments were not uniform or consistent over extended periods of time and, as expected, the elements are not distributed in uniform patterns. Metamorphic mobilization of constituents is believed to be minimal except in sulphide facies, and no marked differences in the amounts of constituents are indicated in iron-formations of high or low metamorphic rank.

Preliminary statistical studies have been carried out to evaluate the IFCHEM file data and to identify relationships between elements that may indicate geological processes. Correlation coefficient data appear to provide the most useful and direct means for indicating these interrelationships between elements even though some of the data may not satisfy the most rigorous statistical tests. Factor analysis appears to have limited use in study of the larger blocks of data in the general categories assembled in Tables 4 to 6. Correlation coefficient values obtained for pairs of elements in the main types and facies of iron-formation are listed in Tables 8A to 8D in three categories ranging from 1 to 0.5, where analytical data were available for 10 or more samples. The correlation coefficient data are listed systematically, but the validity of some values may have been influenced adversely by the high kurtosis and skewness in distribution of data for certain pairs of elements, including H_2OTot, CO_2, P_2O_5, Ag, S, As and other constituents which are listed specifically in footnotes on the tables.

The consistent interrelationship of K_2O, Al_2O_3, and Ti identified in previous work (Gross and McLeod, 1980) is confirmed in the larger data base now available. Ba, V, Sr, and Zr are closely related to these elements but correlation coefficients for them differ from facies to facies and may be masked or modified by the addition of tuff or clastic components to the main chemically precipitated parts of the iron-formations.

Values for the mean content of elements in Algoma type iron-formation for each area are listed in Table 4 in general order of increasing Al_2O_3 content, except for four areas (Shell Creek, Bathurst, Woodstock and Snake River). Inverse logarithmic values for the mean contents of SiO_2 and Al_2O_3 were used to calculate SiO_2/Al_2O_3 ratios for each area. These ratios consistently decrease in value with the increase in Al_2O_3 shown for the areas in Table 4, suggesting a relationship between SiO_2 and Al_2O_3 content that is independent of the iron content, the other principal constituent.

On suppose que les données reflètent les différences essentielles de composition causées par les conditions ambiantes de l'environnement lors de la mise en place et des sources des éléments composant la formation ferrifère. Les processus qui se sont déroulés en interaction lors de la précipitation, de la sédimentation et du dépôt de ces sédiments chimiques n'ont été ni uniformes ni réguliers dans le temps et, comme on pouvait s'y attendre, la répartition des éléments n'est pas uniforme. La mobilisation métamorphique des constituants est minimale, sauf dans le faciès de sulfure, et les formations ferrifères à degré métamorphique élevé ou faible ne présentent pas de différences quantitatives marquées entre les constituants.

Des études statistiques préliminaires ont été effectuées dans le but d'évaluer les données du dossier IFCHEM et de déterminer les rapports entre les éléments qui pourraient indiquer des processus géologiques. Certaines informations sur les coefficients de corrélation devraient permettre d'obtenir les indications les plus utiles et les plus directes sur ces rapports entre les éléments, même si certaines données ne satisfont pas pleinement les essais statistiques les plus rigoureux. L'analyse des facteurs présente une utilité limitée en ce qui concerne l'étude des ensembles plus importants de données des catégories générales présentées aux tableaux 4 à 6. Les valeurs des coefficients de corrélation obtenues par paires d'éléments pour les principaux types et faciès des formations ferrifères sont présentées aux tableaux 8A à 8D en trois catégories variant de 1 à 0,5, lorsque les données analytiques portent sur au moins 10 échantillons. Les données relatives aux coefficients de corrélation sont indiquées de façon systématique, mais la validité de certaines valeurs peut être amoindrie par la mauvaise répartition des données pour certaines paires d'éléments, comme H_2O Tot, CO_2, P_2O_5, Ag, S, As et d'autres constituants qui sont indiqués au bas des tableaux.

Les relations régulières entre K_2O, Al_2O_3 et Ti, mentionnées dans des travaux précédents (Gross et McLeod, 1980) sont confirmées dans les ensembles plus importants de données dont on dispose maintenant. Ba, V, Sr et Zr sont étroitement liés à ces éléments, mais les coefficients de corrélation qui leur correspondent diffèrent d'un faciès à l'autre et peuvent être masqués ou modifiés par la présence de tuf ou de composants clastiques en addition aux principaux éléments obtenus par précipitation chimique des formations ferrifères.

Le tableau 4 donne la liste des teneurs moyennes en éléments de la formation ferrifère de type Algoma pour chaque région, dans l'ordre croissant de la teneur en Al_2O_3, sauf dans le cas de quatre régions (Shell Creek, Bathurst, Woodstock et de la rivière Snake). Les rapports SiO_2/Al_2O_3 ont été calculés pour chaque région en se servant des valeurs logarithmiques inverses des teneurs moyennes en SiO_2 et Al_2O_3. Ces rapports décroissent lorsque la valeur de Al_2O_3 augmente systématiquement dans les régions du tableau 4, ce qui indique que le rapport entre SiO_2 et Al_2O_3 est indépendant de la teneur en fer, l'autre constituant principal.

The order in which properties are listed in Table 4 may also coincide with an increasing amount of sedimentary clastic components or a diminishing amount of volcanic material including tuff that was present in the depositional basins. Al_2O_3, K_2O, Ti and other closely associated elements in the iron-formation may be derived from several possible sources: fine grained clastic sediment; mud and clay ooze introduced from sedimentary sources; tuff and other volcanic debris deposited with the chemically precipitated ooze rich in iron and silica; and by precipitation directly with the major iron-formation constituents from hydrothermal solutions discharged in the basin; or by a combination of these processes. Field evidence indicates that to some extent all of these processes operated intermittently in the course of development of most iron-formations. Some indication of the relative amounts of tuffaceous and clastic sedimentary materials introduced in the iron-formation may be revealed through further petrological and stratigraphic studies and detailed examination of the distribution of minor elements, especially Zr, V, Ti, Y, K_2O, Na_2O, Ba, Sr, Cr, Cu, Zn, and Pb, for individual iron-formations.

Ratios of $K_2O + Na_2O/Al_2O_3$, Al_2O_3/Ti, Ti/Zr, Al_2O_3/Zr, Al_2O_3/Ba, and Ba/Zr indicate that marked similarities exist in the data for iron-formations that have a predominance of greywacke sediment over volcanic rock associated with them. Ti, Cr, and Zr correlate with the alumina-potash association in most facies and have marked affinity with other metals. The Cr-Zr relationship appears to conform to that expected for hydrothermal metalliferous sediments (Marchig et al., 1982). Cu relates to Al_2O_3 in the Lake Superior type silicate and oxide facies but otherwise it correlates more strongly with Co, Ni, Cr, Zn, and Zr. The Ti-V relationship shows up fairly consistently. Mn like iron and silica shows no consistent relationship from facies to facies. Relationships of minor metal constituents are not consistent from facies to facies, however interrelationships between a number of element pairs are indicated in the group Cu, Zn, Co, Ni, FeO, Cr, V, Ti and Sr.

Statistical studies of the analytical data for the 90 samples selected for study of gold content did not reveal common parameters or element relationships with gold or with other elements beyond those revealed in the data base for separate facies (Tables 8A to 8D). Considering the wide range in lithology and variety of material in this sample assemblage the results from some of the statistical studies were as expected inconclusive.

Study of correlation coefficient data for elements using the mass of data from different iron-formations indicates a remarkable number of common relationships that require further study.

L'ordre dans lequel les propriétés sont indiquées au tableau 4 peut aussi coïncider avec une augmentation du pourcentage de composants clastiques sédimentaires ou une diminution de la quantité de matériaux volcaniques, y compris le tuf, qui se trouvaient présents dans les bassins de sédimentation. Al_2O_3, K_2O, Ti ainsi que d'autres éléments étroitement associés dans les formations ferrifères peuvent dériver de diverses sources possibles: sédiments clastiques à grain fin, boues et argiles provenant de sources sédimentaires; tuf et autres débris volcaniques déposés en même temps que le limon précipité chimiquement, riche en fer et en silice; et précipitation, directement avec les principaux constituants de la formation ferrifère, à partir de solutions hydrothermiques déversées dans le bassin; ou, par combinaison de ces processus. Les études sur le terrain ont montré que tous ces processus se déroulaient dans une certaine mesure par intermittence au cours de la formation de la plupart des formations ferrifères. On pourrait obtenir quelques informations sur les quantités relatives de matériaux sédimentaires tufacés et clastiques apparus au cours de la mise en place de la formation ferrifère, grâce à des études pétrologiques et stratigraphiques et à un examen détaillé de la répartition des éléments mineurs, en particulier Zr, V, Ti, Y, K_2O, Na_2O, Ba, Sr, Cr, Cu, Zn et Pb, pour certaines formations ferrifères.

Les rapports $K_2O + Na_2O/Al_2O_3$, Al_2O_3/Ti, Ti/Zr, Al_2O_3/Zr, Al_2O_3/Ba et Ba/Zr indiquent l'existence de similitudes marquées dans les données se rapportant aux formations ferrifères présentant une prédominance de grauwacke par rapport aux roches volcaniques qui leur sont associées. Ti, Cr et Zr sont en corrélation avec l'association alumine-potasse dans la plupart des faciès et ont des affinités marquées avec d'autres métaux. La relation entre Cr et Zr semble conforme à celle qui était prévue pour les sédiments métallifères hydrothermiques (Marchig et coll., 1982). Cu est en relation avec Al_2O_3 dans le faciès de silicate et d'oxyde du type Lac-Supérieur, mais autrement il est en corrélation plus marquée avec Co, Ni, Cr, Zn et Zr. La relation Ti-V est plus systématique. Mn comme le fer et la silice, ne présente aucun rapport systématique d'un faciès à l'autre. Il en est de même des constituants métalliques secondaires, bien que l'on constate certaines relations entre des paires d'éléments dans le groupe Cu, Zn, Co, Ni, FeO, Cr, V, Ti et Sr.

L'étude statistique des données analytiques des 90 échantillons choisis pour déterminer la teneur en or n'a pas permis de relever des paramètres communs ou des rapports avec l'or ou d'autres éléments au-delà de ce que l'on avait déjà constaté dans le cas de faciès séparés (tableaux 8A à 8D). Étant donné la vaste gamme lithologique et la diversité des matériaux de l'ensemble des échantillons, les résultats des études statistiques n'ont pas permis, dans certains cas, d'établir des conclusions.

L'étude des données relatives aux coefficients de corrélation des éléments, à partir de l'ensemble des données des différentes formations ferrifères, laisse voir un nombre important de rapports communs qu'il

Recognizing the diversity in chemistry, lithology and element distribution in different iron-formations and between different facies, it is obvious that correlation patterns and interrelationship of minor metal constituents can be better recognized and understood if data for well defined facies and stratigraphic units of iron-formation are studied separately.

ACKNOWLEDGMENTS

Data for this paper were collected over several years and considerable time and special effort has been contributed by a number of people. The Analytical Chemistry Section of the Geological Survey of Canada is acknowledged, especially for persevering in the development of suitable methods for determining the content of minor elements in iron-formation and metalliferous sediments. C.R. McLeod has made a special contribution in the development of the IFCHEM (iron-formation chemistry) file, in selection and preparation of sample materials and in the processing of analytical data. Doreen Ames contributed significantly in the preparation of tables and in the computer processing and statistical study of geochemical data. Useful discussions with Dr. Roger Webber on the interpretation of geochemical data and the significance of gold in iron-formation during his association at the Geological Survey of Canada are gratefully acknowledged. The support of Geological Survey of Canada colleagues and the assistance of the critical readers of this paper are very much appreciated.

SELECTED BIBLIOGRAPHY

Boyle, R.W.

1979: The Geochemistry of Gold and its Deposits (together with a chapter on geochemical prospecting for the element); Geological Survey of Canada, Bulletin 280.

Cowan, P. and Crocket, J.H.

1980: The gold content of interflow metasedimentary rocks from the Red Lake area, Ontario – a preliminary evaluation; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 80-1B, p. 129-133.

Crocket, J.H., Cowan, P., and Kusmirski, R.T.M.

1980: Gold content of volcanic-hosted interflow sedimentary rocks in the Red Lake area: implications on ore genesis at the Dickenson Mine; in 1980 Symposium on Archean Volcanic-Hosted Gold Deposits, March 7 1980, edited by R.G. Roberts; Ontario Geological Survey, Open File Report 5293.

Fripp, R.E.P.

1976: Stratabound gold deposits in Archean banded iron-formation, Rhodesia; Economic Geology, v. 71, p. 58-75.

faudrait analyser plus en détail. Si l'on admet la diversité de la chimie, de la lithologie et de la répartition des éléments dans les différentes formations ferrifères et d'un faciès à l'autre, il est évident que l'on pourra mieux déterminer et comprendre les corrélations et les rapports entre les constituants métalliques secondaires si l'on étudie séparément les données relatives aux faciès et aux unités stratigraphiques bien définis des formations ferrifères.

REMERCIEMENTS

La cueillette des données nécessaires à ce document a porté sur plusieurs années, et de nombreuses personnes ont consacré un temps considérable et bien des efforts pour y arriver. La Section de la chimie analytique de la Commission géologique du Canada est particulièrement à féliciter, surtout dans ses efforts de mise au point de méthodes appropriées de détermination de la teneur en éléments secondaires des formations ferrifères et des sédiments métallifères. M. C.R. McLeod a tout particulièrement contribué à l'établissement du fichier IFCHEM (iron-formation chemistry, chimie des formations ferrifères), à la sélection et à la préparation d'échantillons, ainsi qu'au traitement des données analytiques. Mme Doreen Ames a apporté une importante contribution à la préparation des tableaux et au traitement informatique ainsi qu'à l'étude statistique des données géochimiques. Nous remercions aussi M. Roger Webber pour sa participation à l'interprétation des données géochimiques et à l'évaluation de l'importance de la teneur en or des formations ferrifères pendant le temps de son association à la Commission géologique du Canada. Nous remercions aussi nos collègues de la Commission géologique du Canada ainsi que les lecteurs du présent document pour leur critique constructive.

BIBLIOGRAPHIE

Boyle, R.W.

1979: The Geochemistry of Gold and its Deposits (together with a chapter on geochemical prospecting for the element); Geological Survey of Canada, Bulletin 280.

Cowan, P. et Crocket, J.H.

1980: The gold content of interflow metasedimentary rocks from the Red Lake area, Ontario – a preliminary evaluation; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 80-1B, p. 129-133.

Crocket, J.H., Cowan, P., et Kusmirski, R.T.M.

1980: Gold content of volcanic-hosted interflow sedimentary rocks in the Red Lake area: implications on ore genesis at the Dickenson Mine; in 1980 Symposium on Archean Volcanic-Hosted Gold Deposits, March 7, 1980, edited by R.G. Roberts; Ontario Geological Survey, Open File Report 5293.

Fripp, R.E.P.

1976: Stratabound gold deposits in Archean banded iron-formation, Rhodesia; Economic Geology, v. 71, p. 58-75.

Fyon, J.A., Crocket, J.H., and Schwarcz, H.P.

1983: The Carshaw and Malga iron-formation hosted gold deposits of the Timmins area; in The Geology of Gold in Ontario, edited by A.C. Colvine, Ontario Geological Survey, Miscellaneous Paper 110, p. 98-110.

Goodwin, A.M., Thode, H.G., Chou, C.-L., and Karkhansis, S.N.

1985: Chemostratigraphy and origin of the late Archean siderite-pyrite-rich Helen iron formation, Michipicoten belt, Canada; Canadian Journal of Earth Sciences, v. 22, no. 1, p. 72-84.

Gross, G.A.

1959: Metallogenic map, iron in Canada; Geological Survey of Canada, Map 1045A-M4.

1961: Iron-formations and the Labrador geosyncline; Geological Survey of Canada, Paper 60-30.

1962: Iron deposits near Ungava Bay, Quebec; Geological Survey of Canada, Bulletin 82.

1965: Geology of iron deposits in Canada, Volume I, General geology and evaluation of iron deposits; Geological Survey of Canada, Economic Geology Report 22, Vol. I.

1967: Geology of iron deposits in Canada, Iron deposits in the Appalachian and Grenville regions of Canada, Volume II; Geological Survey of Canada, Economic Geology Report 22, Vol. II.

1968: Geology of iron deposits in Canada, Iron ranges of the Labrador geosyncline, Volume III; Geological Survey of Canada, Economic Geology Report 22, Vol. III.

1972: Primary features in cherty iron-formation; Sedimentary Petrology, v. 7, p. 241-261.

1973: The depositional environment of principal types of Precambrian iron- formation; in Genesis of Precambrian Iron and Manganese Deposits, Proc. Kiev Symposium, 1970, UNESCO Earth Sciences, 9.

1980: A classification of iron-formation based on depositional environments; Canadian Mineralogist, v. 18, no. 2, p. 215-222.

1983: Low grade manganese deposits – a facies approach; in Cameron Volume on Unconventional Mineral Deposits, ed. Wayne C. Shanks, III; Society of Mining Engineers of the American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers Inc., New York, New York.

Gross, G.A. and McLeod, C.R.

1980: A preliminary assessment of the chemical composition of iron- formation in Canada; Canadian Mineralogist, v. 18, no. 2, p. 223-229.

Gross, G.A. and Zajac, I.S.

1983: Iron-formation in fold belts marginal to the Ungava craton, Chapter 6; in Iron-formation facts and problems, ed. A.F. Trendall and R.C. Morris; Developments in Precambrian Geology; 6; Elsevier Science Publishers B V, Amsterdam, New York, Tokyo; p. 253-294.

Hodder, R.W. and Petruk, W., ed.

1982: Geology of Canadian gold deposits; the Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 24, 286 p.

Keays, R.R. and Scott, R.B.

1976: Precious metals in ocean-ridge basalts: implications for basalts as source rocks for gold mineralization; Economic Geology, v. 71, no. 4, p. 705-719.

Fyon, J.A., Crocket, J.H., et Schwarcz, H.P.

1983: The Carshaw and Malga iron-formation hosted gold deposits of the Timmins area; in The Geology of Gold in Ontario, edited by A.C. Colvine, Ontario Geological Survey, Miscellaneous Paper 110, p. 98-110.

Goodwin, A.M., Thode, H.G., Chou, C.-L., et Karkhansis, S.N.

1985: Chemostratigraphy and origin of the late Archean siderite-pyrite-rich Helen iron formation, Michipicoten belt, Canada; Canadian Journal of Earth Sciences, v. 22, no. 1, p. 72-84.

Gross, G.A.

1959: Metallogenic map, iron in Canada; Geological Survey of Canada, Map 1045A-M4.

1961: Iron-formations and the Labrador geosyncline; Geological Survey of Canada, Paper 60-30.

1962: Iron deposits near Ungava Bay, Quebec; Geological Survey of Canada, Bulletin 82.

1965: Geology of iron deposits in Canada, Volume I, General geology and evaluation of iron deposits; Geological Survey of Canada, Economic Geology Report 22, Vol. I.

1967: Geology of iron deposits in Canada, Iron deposits in the Appalachian and Grenville regions of Canada, Volume II; Geological Survey of Canada, Economic Geology Report 22, Vol. II.

1968: Geology of iron deposits in Canada, Iron ranges of the Labrador geosyncline, Volume III; Geological Survey of Canada, Economic Geology Report 22, Vol. III.

1972: Primary features in cherty iron-formation; Sedimentary Petrology, v. 7, p. 241-261.

1973: The depositional environment of principal types of Precambrian iron- formation; in Genesis of Precambrian Iron and Manganese Deposits, Proc. Kiev Symposium, 1970, UNESCO Earth Sciences, 9.

1980: A classification of iron-formation based on depositional environments; Canadian Mineralogist, v. 18, no. 2, p. 215-222.

1983: Low grade manganese deposits – a facies approach; in Cameron Volume on Unconventional Mineral Deposits, ed. Wayne C. Shanks, III; Society of Mining Engineers of the American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers Inc., New York, New York.

Gross, G.A. et McLeod, C.R.

1980: A preliminary assessment of the chemical composition of iron- formation in Canada; Canadian Mineralogist, v. 18, no. 2, p. 223-229.

Gross, G.A. et Zajac, I.S.

1983: Iron-formation in fold belts marginal to the Ungava craton, Chapter 6; in Iron-formation facts and problems, ed. A.F. Trendall and R.C. Morris; Developments in Precambrian Geology; 6; Elsevier Science Publishers B V, Amsterdam, New York, Tokyo; p. 253-294.

Hodder, R.W. et Petruk, W., ed.

1982: Geology of Canadian gold deposits; the Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Special Volume 24, 286 p.

Keays, R.R. et Scott, R.B.

1976: Precious metals in ocean-ridge basalts: implications for basalts as source rocks for gold mineralization; Economic Geology, v. 71, no. 4, p. 705-719.

Kerswill, J., Woollett, G.N., et Strachan, D.M.

1985: The Lupin gold deposit: some observations regarding geological setting gold distribution; Bulletin, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, v. 76, no. 851, p. 81.

Kerswill, J., Woollett, G.N., and Strachan, D.M.

1985: The Lupin gold deposit: some observations regarding geological setting gold distribution; Bulletin, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, v. 76, no. 851, p. 81.

Kusmirski, R.T.M. and Crocket, J.H.

1980: Metallogeny of the gold deposits in the Dickenson mine, Red Lake, northwestern Ontario – a preliminary evaluation; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 80-1B, p. 135-144.

McLeod, C.R., Wan Liang-guo, and Abbey, S.

1982: Mineralogy and petrology of four "standard" samples of iron formation; in Current Research, Part A, Geological Survey of Canada, Paper 82-1A.

Marchig, V., Gundlach, H., Moller, P., and Schley, F.

1982: Some geochemical indicators for discrimination between diagenetic and hydrothermal metalliferous sediments; Marine Geology, v. 50, p. 241-256.

Moore, D.W.

1977: Geology and geochemistry of a gold-bearing iron formation and associated rocks, Back River, Northwest Territories; unpublished Thesis, Master of Science, Department of Geology, University of Toronto, Toronto, Canada.

Rye, D.M. and Rye, R.O.

1974: Homestake gold mine, South Dakota: I Stable Isotope Studies; Economic Geology, v. 69, no. 3, p. 293-317.

Saager, R. and Meyer, M.

1983: Gold Distribution in Archaean granitoids and supracrustal rocks from Southern Africa: a comparison; Economic Geology Research Unit Information Circular No. 165, University of the Witwatersrand, Johannesburg.

Saager, R., Meyer, M., and Muff, R.

1982: Gold distribution in supracrustal rocks from Archean greenstone belts of Southern Africa and from Paleozoic ultramafic complexes of the European Alps: Metallogenic and Geochemical Implications; Economic Geology, v. 77, no. 1, p. 1-24.

Sighinolfi, G.P. and Santos, A.M.

1976: Gold in volcanic rocks from the auriferous province of the Bahia State (Brazil); Chemie der Erde, v. 35, p. 299-304.

Simonson, B.M.

1985: Sedimentological constraints on the origin of Precambrian iron- formations; Bulletin of the Geological Society of America, v. 96, p. 244-252.

Tilling, R.I., Gootfried, D., and Rowe, J.J.

1973: Gold abundance in igneous rocks: bearing on gold mineralization; Economic Geology, v. 68, p. 168-186.

Zajac, I.S.

1974: The stratigraphy and mineralogy of the Sokoman Formation in the Knob Lake area, Quebec and Newfoundland; Geological Survey of Canada, Bulletin 220.

Kusmirski, R.T.M. et Crocket, J.H.

1980: Metallogeny of the gold deposits in the Dickenson mine, Red Lake, northwestern Ontario – a preliminary evaluation; in Current Research, Part B, Geological Survey of Canada, Paper 80-1B, p. 135-144.

McLeod, C.R., Wan Liang-guo, et Abbey, S.

1982: Mineralogy and petrology of four "standard" samples of iron formation; in Current Research, Part A, Geological Survey of Canada, Paper 82-1A.

Marchig, V., Gundlach, H., Moller, P., et Schley, F.

1982: Some geochemical indicators for discrimination between diagenetic and hydrothermal metalliferous sediments; Marine Geology, v. 50, p. 241-256.

Moore, D.W.

1977: Geology and geochemistry of a gold-bearing iron formation and associated rocks, Back River, Northwest Territories; unpublished Thesis, Master of Science, Department of Geology, University of Toronto, Toronto, Canada.

Rye, D.M. et Rye, R.O.

1974: Homestake gold mine, South Dakota: I Stable Isotope Studies; Economic Geology, v. 69, no. 3, p. 293-317.

Saager, R. et Meyer, M.

1983: Gold Distribution in Archaean granitoids and supracrustal rocks from Southern Africa: a comparison; Economic Geology Research Unit Information Circular No. 165, University of the Witwatersrand, Johannesburg.

Saager, R., Meyer, M., et Muff, R.

1982: Gold distribution in supracrustal rocks from Archean greenstone belts of Southern Africa and from Paleozoic ultramafic complexes of the European Alps: Metallogenic and Geochemical Implications; Economic Geology, v. 77, no. 1, p. 1-24.

Sighinolfi, G.P. et Santos, A.M.

1976: Gold in volcanic rocks from the auriferous province of the Bahia State (Brazil); Chemie der Erde, v. 35, p. 299-304.

Simonson, B.M.

1985: Sedimentological constraints on the origin of Precambrian iron- formations; Bulletin of the Geological Society of America, v. 96, p. 244-252.

Tilling, R.I., Gootfried, D., et Rowe, J.J.

1973: Gold abundance in igneous rocks: bearing on gold mineralization; Economic Geology, v. 68, p. 168-186.

Zajac, I.S.

1974: The stratigraphy and mineralogy of the Sokoman Formation in the Knob Lake area, Quebec and Newfoundland; Geological Survey of Canada, Bulletin 220.

Appendix

REVIEW OF PROMINENT CHEMICAL FEATURES OF IRON-FORMATION FROM DIFFERENT AREAS

The gold content and some of the more obvious chemical features of iron- formation in the various areas sampled are discussed in the following review of data. Values for the mean content of elements in iron-formation from different areas are compared with data for Algoma type iron-formations in general, in Tables 2 and 4 and in Figures 2 and 4, and for Lake Superior type iron-formation in Tables 3 and 5 and Figures 3 and 5. A more thorough study of the geology and geochemistry of individual iron-formations is required before any interpretation of the significance of these chemical features can be considered.

ALGOMA TYPE IRON-FORMATIONS

Adams mine area, Ontario

Iron-formation in this area is associated with intermediate to basic lava flows and some ultrabasic volcanic rocks. The proportions of iron and silica in the iron- formation-stratafer rocks vary widely and high- and low-silica facies are represented by the two samples selected for gold analyses. Amounts of other elements in these two samples also bracket the mean content values for 59 samples of oxide facies from this area (Table 4). The mean content values are higher for CaO and lower for K_2O, Na_2O, Al_2O_3, Ti, Mn, Ba, Co, Cr, Cu, Ni, Sr, V, Zn, and Zr than those for Algoma type oxide facies in general.

Two samples analyzed for gold contained 0.011 and 0.130 ppm, compared to the average gold content of 0.038 ppm for 55 samples of Algoma type oxide facies iron-formation.

Kukatush area, Ontario

Values for the mean content of major and minor elements in 29 samples of oxide facies iron-formation, associated with andesitic volcanic flows and tuff, and greywacke sediments, are generally lower except for SiO_2, FeO, CO_2, H_2O, S, Ni, and Zn than average values for Algoma type iron-formations (Table 4).

Moose Mountain area, Ontario

Four samples analyzed for gold from Algoma type oxide facies are associated with volcanic and sedimentary rocks. The mean element content for

Annexe

REVUE DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES DES FORMATIONS *FERRIFÈRES DANS* DIFFÉRENTES RÉGIONS

La teneur en or et certaines des caractéristiques chimiques les plus évidentes des formations ferrifères dans les diverses régions étudiées font l'objet de l'analyse des données suivantes. Les valeurs moyennes de la teneur en éléments des formations ferrifères des diverses régions sont comparées aux données de formations ferrifères de type Algoma, aux tableaux 2 et 4, ainsi qu'aux figures 2 et 4, et dans le cas des formations ferrifères de type Lac-Supérieur, aux tableaux 3 et 5, ainsi qu'aux figures 3 et 5. Il faudrait procéder à une étude plus approfondie de la géologie et de la géochimie des diverses formations ferrifères avant de procéder à toute interprétation de l'importance de ces caractéristiques chimiques.

FORMATIONS FERRIFÈRES DE TYPE ALGOMA

Région de la mine Adams, Ontario

La formation ferrifère de cette région est associée à des coulées de laves intermédiaires à basiques, ainsi qu'à certaines roches volcaniques ultrabasiques. Les proportions de fer et de silice dans les roches de ces formations varient grandement, et les deux échantillons prélevés en vue de l'analyse de leur teneur en or présentent des faciès à forte et faible teneur en silice. Les valeurs trouvées pour les autres éléments dans ces deux échantillons donnent aussi une idée des valeurs moyennes que contiennent les 59 échantillons à faciès d'oxyde de cette région (tableau 4). Les valeurs moyennes sont plus élevées pour CaO et moins élevées pour K_2O, Na_2O, Al_2O_3, Ti, Mn, Ba, Co, Cr, Cu, Ni, Sr, V, Zn et Zr que dans les roches à faciès d'oxyde de type Algoma, dans l'ensemble.

L'analyse de deux échantillons a donnée des teneurs en or de 0,011 et 0,130 ppm, alors que la teneur moyenne de 55 échantillons de type Algoma est de 0,038 ppm.

Région de Kukatush, Ontario

Les valeurs moyennes des teneurs en éléments principaux et secondaires de 29 échantillons de formation ferrifères à faciès d'oxyde, associée à des coulées volcaniques d'andésite et à des tufs, ainsi que des sédiments de grauwacke, sont généralement inférieurs, sauf dans le cas de SiO_2, FeO, CO_2, H_2O, S, Ni, et Zn aux valeurs moyennes obtenues pour les formations ferrifères de type Algoma (tableau 4).

Région de Moose Mountain, Ontario

Quatre échantillons à faciès d'oxyde de type Algoma, soumis à une mesure de teneur en or, sont associés à des roches volcaniques et sédimentaires. La teneur

39 samples compared to the average mean element content for Algoma oxides (Table 4) are lower for most elements, except for iron, sulphur, and gold. The average gold content of the 4 samples is 0.047 ppm compared to the average (0.038 ppm) in 55 Algoma oxide facies specimens.

Melville Peninsula area, NWT

Four samples of oxide facies iron-formation associated with volcanic and sedimentary rocks were analyzed for gold and showed a marked spread in the content of most elements. Analyses of 64 samples indicate that mean content values are generally lower or similar for CaO, MgO, and Ag, and higher for K_2O, Fe, CO_2, P_2O_5, and sulphur. The average gold content for 4 samples, 0.024 ppm, is lower than the average, 0.038 ppm, for 55 samples of Algoma oxide facies.

Temagami area, Ontario

The Temagami iron-formation is associated with greywacke sediments and andesitic volcanic rocks and shows a marked range in the content of various elements, including gold.

The 120 samples have mean content values that are lower for CaO, K_2O, Al_2O_3, Na_2O, P_2O_5, CO_2, Ag, Ba, Cr, Sr, and Zn; approximately the same for MgO, FeO, Fe_2O_3 Tot., Au, Ti, Mn, and Zr; and higher for SiO_2, H_2OTot., S, Co, Cu, Ni, and V. The average gold content for 7 samples is 0.041 ppm, similar to the average for Algoma oxide facies.

Three samples of sulphide facies from this area do not show marked differences in gold content, the average for them is 0.046 ppm, compared to an average of 0.034 ppm for 5 Algoma type sulphide facies specimens and the average gold content (0.038 ppm) in oxide facies.

Poste de la Baleine, Québec

Two samples of oxide facies iron-formation associated with intermediate volcanic, ultrabasic and greywacke sedimentary rocks do not have an exceptional content of major elements but a large number of the minor elements occur in trace amounts. Except for iron, the amounts of other elements in 19 samples from the area are about the same or slightly lower than the average content in Algoma oxide facies. No data are available for Ag, As, Co, Y, Zn and Zr. The average gold content for 2 samples (0.005 ppm) is very low.

moyenne dans la plupart des éléments, à l'exception du fer, du soufre et de l'or, est inférieure dans le cas de 39 échantillons à celle des oxydes de type Algoma (tableau 4). La teneur moyenne en or de quatre échantillons est de 0,047 ppm, alors que celle de 55 échantillons à faciès d'oxyde de type Algoma se monte à 0,038 ppm.

Région de la presqu'île Melville T.-N.-O.

La teneur en or de quatre échantillons de formation ferrifères à faciès d'oxyde associée à des roches volcaniques et sédimentaires a été mesurée, et l'on a constaté une grande diversité des valeurs obtenues pour la plupart des éléments. L'analyse de 64 échantillons montre que les teneurs moyennes sont généralement inférieures ou égales dans le cas de CaO, MgO, et Ag, et plus élevées dans le case de K_2O, Fe, CO_2, P_2O_5, et le soufre. La teneur moyenne en or de quatre échantillons est de 0,024 ppm, c'est-à-dire inférieure à la moyenne de 0,038 ppm que l'on a obtenue pour 55 échantillons à faciès d'oxyde de type Algoma.

Région de Témagami, Ontario

La formation ferrifère de Témagami est associée à des sédiments de grauwacke et des roches volcaniques à andésite, et elle présente une grande diversité de teneur des divers éléments, y compris l'or.

Les 120 échantillons présentent une teneur moyenne inférieure en CaO, K_2O, Al_2O_3, Na_2O, P_2O_5, CO_2, Ag, Ba, Cr, Sr, et Zn; la même teneur à peu près en MgO, FeO, Fe_2O_3 Tot., Au, Ti, Mn, et Zr; et une teneur supérieure en SiO_2, H_2O Tot., S, Co, Cu, Ni, et V. La teneur moyenne en or de 7 échantillons est de 0,041 ppm, soit la même que celle des faciès d'oxyde de type Algoma.

L'analyse de trois échantillons à faciès de sulfure de cette région n'indique aucune différence marquée de la teneur en or dont la moyenne est de 0,046 ppm, alors qu'elle est de 0,034 ppm pour des échantillons à faciès de sulfure de type Algoma et de 0,038 dans le cas des faciès d'oxyde.

Poste de la Baleine, Québec

Deux échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde associée à des roches volcaniques intermédiaires, ultrabasiques et à du grauwacke sédimentaire ne renferment pas de quantités exceptionnelles des éléments principaux, mais un grand nombre d'éléments secondaires apparaissent sous forme de traces. Sauf pour le fer, la quantité des autres éléments que l'on trouve dans 19 échantillons de la région est à peu près la même ou légèrement plus faible que la teneur moyenne des roches à faciès d'oxyde de type Algoma. On ne possède aucune donnée sur Ag, As, Co, Y, Zn et Zr. La teneur moyenne en or de deux échantillons (0,005 ppm) est très faible.

Fort Frances area, Ontario

Three specimens, two oxide facies and one sulphide facies, were analyzed for gold from iron-formation associated with gneisses, schists and metavolcanic rocks. The average gold content for the oxide facies was 0.077 ppm, the sulphide facies sample contained 0.006 ppm. The composition of the 3 samples is not unusual. The 25 oxide facies samples from the area have mean content values that are higher for Au, CaO, MgO, FeO, and Fe_2O_3Tot, S, Ti, Mn, Cu, V and Zn; similar for Fe_2O_3, Na_2O, P_2O_5, CO_2, H_2O, and Co; and lower for K_2O, SiO_2, As, Ba, Cr, Ni, Sr, and Zr than Algoma oxide facies in general.

Houdet Township area, Quebec

One sample of highly metamorphosed oxide facies iron-formation associated with gneisses and schists has a low (0.005 ppm) content of gold, and a relatively high content of K_2O, Al_2O_3, Ti, Mn, Ba and V. In 13 samples, a higher mean content was found for CaO, SiO_2, MgO, Mn, Ni, Sr, V, and Zr, and lower content for K_2O, Fe_2O_3, Fe_2O_3Tot, Na_2O, CO_2, H_2OTot., Au, Ti, Co, Cr, Cu than Algoma oxide facies in general.

Emarton Lake area, Ontario

The gold content in three samples of oxide facies iron-formation associated with greywacke and volcanic rocks averages 0.082 ppm, and is higher in each sample than the average for Algoma oxide facies. The 17 samples of oxide facies have mean content values that are higher for CaO, K_2O, MgO, Fe_2O_3, Fe_2O_3Tot., P_2O_5, Ba, and Sr, similar for Al_2O_3, FeO, and Zn and lower for the remaining elements than in this facies in general.

Kaministikwia area, Ontario

Two samples of oxide facies iron-formation associated with gneissic rocks both contain 0.001 ppm of gold.

Values for the mean content of elements for 14 samples are higher for K_2O, SiO_2, Al_2O_3, CO_2, H_2OTot., S, and Zr; similar for Fe_2O_3, and P_2O_5 and lower for the other elements.

Bending Lake area, Ontario

Analyses for 78 samples of oxide facies iron-formation associated with greywacke sediments and schists have mean content values that are higher for K_2O, Al_2O_3, Fe_2O_3Tot., Na_2O, P_2O_5 and Ba; similar for iron, S, Ti and Sr; and lower for the remaining elements.

Région de Fort Frances, Ontario

La détermination de la teneur en or de trois échantillons à faciès d'oxyde (2) et à faciès de sulfure (1) de formation rocheuse associée à des gneisses, des schistes et des roches métavolcaniques ont donné pour le faciès d'oxyde 0,077 ppm, et pour le faciès de sulfure 0,006 ppm. La composition de trois échantillons est assez courante. Les 25 échantillons à faciès d'oxyde de la région présentent des teneurs moyennes supérieures en Au, CaO, MgO, FeO et Fe_2O_3 Tot, S, Ti, Mn, Cu, V et Zn; des teneurs semblables en Fe_2O_3, Na_2O, P_2O_5, CO_2, H_2O, et Co; et des teneurs inférieures en K_2O, SiO_2, As, Ba, Cr, Ni, Sr et Zr, par rapport aux valeurs moyennes du faciès d'oxyde de type Algoma.

Région du canton Houdet, Québec

Un échantillon de formation rocheuse à faciès d'oxyde fortement métamorphisé associée à des gneiss et des schistes présente une faible teneur en or (0,005 ppm) et une teneur relativement élevée en K_2O, Al_2O_3, Ti, Mn, Ba et V. On a déterminé dans 13 échantillons une teneur moyenne supérieure en CaO, SiO_2, MgO, Mn, Si, Sr, V et Zr, et une teneur inférieure en K_2O, Fe_2O_3, Fe_2O_3 Tot, Na_2O, CO_2, H_2O Tot., Au, Ti, Co, Cr, Cu, par comparaison avec les valeurs générales obtenues pour le faciès d'oxyde de type Algoma.

Région du lac Emarton, Ontario

La teneur en or de trois échantillons de formation rocheuse à faciès d'oxyde associée à du grauwacke et des roches volcaniques a une valeur moyenne de 0,082 ppm, et dans chaque échantillon une valeur supérieure à la moyenne de celle que l'on a pour le faciès d'oxyde de type Algoma. Les 17 échantillons à faciès d'oxyde présentent des teneurs moyennes supérieures en CaO, K_2O, MgO, Fe_2O_3, Fe_2O_3 Tot., P_2O_5, Ba et Sr, égales en Al_2O_3, FeO et Zn, et inférieures pour les autres éléments, aux valeurs moyennes obtenues pour ce faciès.

Région de Kaministikwia, Ontario

Deux échantillons de formation rocheuse à faciès d'oxyde associée à des roches gneissiques présentent une teneur en or de 0,001 ppm.

Les teneurs déterminées dans le cas de 14 échantillons sont supérieures en K_2O, SiO_2, Al_2O_3, CO_2, H_2O Tot., S et Zr; égales en Fe_2O_3 et P_2O_5 et inférieures en ce qui concerne les autres éléments.

Région du lac Bending, Ontario

L'analyse de 78 échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde associée à des sédiments de grauwacke et à des schistes donne une teneur moyenne supérieure en K_2O, Al_2O_3, Fe_2O_3 Tot., Na_2O, P_2O_5 et Ba; semblables en fer, S, Ti et Sr; et inférieures en ce qui concerne les autres éléments.

Griffith mine area, Ontario

The gold content for four samples of oxide facies iron-formation, associated with greywacke sediments, schist and volcanic rocks, ranges from 0.006 to 0.070 ppm. The content of other elements does not vary greatly from sample to sample; 60 samples show mean values that are higher for K_2O, Al_2O_3, Ba; similar for SiO_2, MgO, Na_2O, iron, P_2O_5, Ti, Ni, Sr; and lower for other elements.

Lake St. Joseph area, Ontario

The gold content in one sample of oxide facies iron-formation associated with greywacke sediments is 0.001 ppm, well below the average for this facies.

Analyses of 109 samples show mean values that are higher for K_2O, Al_2O_3 and Fe_2O_3Tot.; very similar for SiO_2, Fe, Na_2O, P_2O_5, Ti, Ba, Sr, V and Zn; and lower for the other elements.

Falcon property area, British Columbia

Eleven samples of Algoma Type oxide facies iron-formation associated with late Proterozoic argillite and greywacke sediments and tuff have mean values that are higher for Al_2O_3, Fe_2O_3, Na_2O, Ti, V, and Zr; similar for Fe_2O_3Tot., P_2O_5, H_2OTot. and Y and lower for other elements.

Briarcliffe iron-formation, Ontario

Mean values in 64 samples of oxide facies iron-formation associated with metasediments, schists and gneisses are higher for CaO, K_2O, Al_2O_3, MgO, Na_2O, Sn; similar for SiO_2, P_2O_5, Ti, and lower for other elements.

Red Lake area, Ontario

Mean values for 41 samples of oxide facies associated with volcanic rocks and greywacke are higher for K_2O, Al_2O_3, P_2O_5, Na_2O, Ti, Ba and Co; similar for SiO_2, Fe, Ni and Sr, and lower for other elements.

Crocket et al. (1980), reported mean content values for gold in 8 samples of chert of 0.003 ppm; in 3 samples of sulphide facies iron-formation of 0.010 ppm; in 19 samples of oxide facies of 0.078 ppm; in 5 samples of silicate facies of 0.0088 ppm; in 9 chemical detrital interflow sediments of 0.0083 ppm; and the mean for 50 chemical-detrital interflow sediments (41 chert and iron-formation) is 0.026 ppm, and the mean for gold in 28 samples of volcanic rock is 0.031 ppm.

Région de la mine Griffith, Ontario

La teneur en or de quatre échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde associée à des sédiments de grauwacke, des schistes et des roches volcaniques, varie de 0,006 à 0,070 ppm. Les valeurs relatives aux autres éléments ne varient pas beaucoup d'un échantillon à l'autre; 60 échantillons présentent des teneurs moyennes supérieures en K_2O, Al_2O_3 et Ba; des teneurs semblables SiO_2, MgO, Na_2O, fer, P_2O_5, Ti, Ni, Sr; et des teneurs inférieures en ce qui concerne les autres éléments.

Région du lac St-Joseph, Ontario

La teneur en or d'un échantillon de formation ferrifère à faciès d'oxyde associée à des sédiments de grauwacke est de 0,001 ppm, soit bien en-dessous de la moyenne correspondant au faciès.

L'analyse de 109 échantillons indique des teneurs moyennes supérieures en K_2O, Al_2O_3 et Fe_2O_3 Tot.; très semblables en SiO_2, Fe, Na_2O, P_2O_5, Ti, Ba, Sr, V et Zn; et inférieurs en ce qui concerne les autres éléments.

Région de la propriété Falcon, Colombie-Britannique

Onze échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde de type Algoma associée à l'argillite et des sédiments de grauwacke de la fin du Protérozoïque ainsi que des tufs présentent des teneurs moyennes supérieures en Al_2O_3, Fe_2O_3, Na_2O, Ti, V et Zr; semblables en Fe_2O_3 Tot., P_2O_5, H_2O Tot. et Y et inférieures dans le cas des autres éléments.

Formation ferrifère de Briarcliffe, Ontario

L'analyse de 64 échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde associée à des métasédiments, des schistes et des gneiss a permis de déterminer des teneurs supérieures en CaO, K_2O, Al_2O_3, MgO, Na_2O, Sn; semblables en SiO_2, P_2O_5, Ti dans le cas des autres éléments.

Région du lac Red, Ontario

L'analyse de 41 échantillons de roches à faciès d'oxyde associées à des roches volcaniques et du grauwacke indique des teneurs supérieures en K_2O, Al_2O_3, P_2O_5, Na_2O, Ti, Ba et Co; semblables en SiO_2, Fe, Ni et Sr, et inférieures en ce qui concerne les autres éléments.

Crocket et coll. (1980) ont trouvé des teneurs moyennes en or de 0,003 ppm pour 8 échantillons de chert; de 0,010 ppm pour 3 échantillons de formation ferrifère à faciès de sulfure; de 0,078 ppm pour 19 échantillons à faciès d'oxyde; de 0,0088 ppm pour 5 échantillons à faciès de silicate; de 0,0083 ppm pour 9 échantillons de sédiments détritiques; et de 0,026 ppm pour 50 échantillons de sédiments détritiques (41 de chert et de formation ferrifère), ainsi que de 0,031 ppm pour 28 échantillons de roches volcaniques.

Shell Creek area, Yukon

Two samples of oxide facies iron-formation associated with argillaceous sediments and volcanic rocks have the same average gold content, 0.038 ppm, as Algoma type oxide facies in general.

Analyses of 20 samples indicate mean values that are higher for CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3, Fe_2O_3Tot., Na_2O, P_2O_5, CO_2, H_2OTot., Ti, Mn, Co, V, and Zr; similar for MgO, Cu, Sr, and Y; and lower for other elements. There are marked differences in the amounts of most elements in the 2 samples analyzed for gold.

Kenora area, Ontario

Three samples of oxide facies iron-formation, associated with greywacke sediments and volcanics rocks, have a mean gold content of 0.062 ppm, higher than the mean content for Algoma oxide facies. The content of silver varies greatly. Mean content for 15 samples of oxide facies is higher for CaO, K_2O, SiO_2, Al_2O_3, Na_2O Na_2O, Ag, Sr, and Zr; similar for FeO, P_2O_5, Co, Ni, Ti; and lower for other elements.

Kirkland Lake-Noranda belt, Ontario and Quebec

One sample of oxide facies iron-formation from this area is relatively high in gold, 0.110 ppm, compared to the average for gold (0.038 ppm) in Algoma oxide facies and contains an unusually high amount (79.9 ppm) of silver. This sample appears to be altered material and compared to values for the mean content of elements in 32 oxide facies samples from the area is higher in CaO, CO_2, S, Mn, Ba, Co, Cu, Sr, V, Y, Zn; similar for Zr and lower for other elements.

Analyses of 32 samples of Algoma oxide facies iron-formation associated with volcanic rocks and greywacke show mean values that are higher for CaO, Al_2O_3, MgO, Na_2O, CO_2, H_2OTot., S, Ti, As, Co, Cr, Cu, Ni, Sr, V, Y, Zn, and Zr; similar for FeO, P_2O_5, Mn, Co; and lower for K_2O, Fe_2O_3, and Ba.

The 22 samples of sulphide facies iron-formation from this area have mean values that are higher for CaO, K_2O, Al_2O_3, Na_2O, S, Ti, As, Cr, Cu, Sr, V, and Zr; similar for MgO, H_2OTot., Ba, Co, Ni, Y; and lower for other elements, compared to mean values for 77 samples of Algoma type sulphide facies.

Région de Shell Creek, Yukon

Deux échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde associée à des sédiments argileux et des roches volcaniques ont la même teneur moyenne en or, 0,038 ppm, que l'ensemble des roches de faciès d'oxyde de type Algoma.

L'analyse de 20 échantillons indique des teneurs moyennes supérieures en CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3, Fe_2O_3 Tot., Na_2O, P_2O_5, CO_2, H_2O Tot., Ti, Mn, Co, V, et Zr; des teneurs semblables en MgO, Cu, Sr et Y; et des teneurs inférieures en ce qui concerne les autres éléments. Les deux échantillons présentent des différences marquées de teneur relative à la plupart des éléments.

Région de Kénora, Ontario

Trois échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde, associée à des sédiments de grauwacke et des roches volcaniques, présentent une teneur moyenne en or de 0,062 ppm, supérieure à la moyenne des roches à faciès d'oxyde de type Algoma. La teneur en argent varie beaucoup. La teneur moyenne de 15 échantillons à faciès d'oxyde est supérieure en CaO, K_2O, SiO_2, Al_2O_3, Na_2O, Ag, Sr et Zr; semblables en FeO, P_2O_5, Co, Ni, Ti; et inférieures en ce qui concerne les autres éléments.

Région de Kirkland Lake-Noranda, Ontario et Québec

Un échantillon de formation ferrifère à faciès d'oxyde de cette région présente une teneur en or relativement élevée, 0,110 ppm, comparée à la moyenne des roches à faciès d'oxyde de type Algoma (0,038 ppm) et à certaines valeurs particulièrement élevées (79,9 ppm) pour l'argent. Cet échantillon est composé de matériaux altérés, et les valeurs relatives aux éléments qui composent les 32 échantillons à faciès d'oxyde de la région correspondant à des teneurs plus élevées en CaO, CO_2, S, Mn, Ba, Co, Cu, Sr, V, Y, Zn; semblables en Zr et inférieures en ce qui concerne les autres éléments.

L'analyse de 32 échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde de type Algoma associée à des roches volcaniques et du grauwacke donne des teneurs moyennes supérieures en CaO, Al_2O_3, MgO, Na_2O, CO_2, H_2O Tot., S, Ti, As, Co, Cr, Cu, Ni, Sr, V, Y, Zn et Zr; semblables à FeO, P_2O_5, Mn, Co; et inférieures dans le cas de K_2O, Fe_2O_3 et Ba.

Les 22 échantillons de formation ferrifère à faciès de sulfure de la région présentent des teneurs moyennes supérieures en CaO, K_2O, Al_2O_3, Na_2O, S, Ti, As, Cr, Cu, Sr, V et Zr; semblables en MgO, H_2O Tot., Ba, Co, Ni, Y; et inférieures en ce qui touche les autres éléments, si on les compare aux résultats obtenus pour les 77 échantillons à faciès de sulfure de type Algoma.

Dryden area, Ontario

One sample of oxide facies iron-formation in gneisses and schists contained 0.023 ppm gold compared to the average gold content of 0.038 ppm for this facies.

Mean values for 14 samples of oxide facies iron-formation are higher for CaO, Al_2O_3, Na_2O, CO_2, H_2OTot., S, Ti, and Mn; similar for K_2O, SiO_2, MgO, Ba, Cr, V; and lower for iron, P_2O_5, Cu, and Ni.

Geraldton area, Ontario

One sample of oxide facies iron-formation contained 0.054 ppm gold.

The 21 samples of oxide facies iron-formation associated with greywacke and volcanic rocks have mean content values that are higher for K_2O, Al_2O_3, Fe_2O_3, CO_2, and Ba; similar for MgO, Fe_2O_3Tot., P_2O_5, H_2OTot., Ti, Co, Sr, and V; and lower for the remaining elements. The sample analyzed for gold has a relatively high content of K_2O, SiO_2, Al_2O_3, MgO, Ti, V, Cr, Cu, and Zr.

Bathurst area, New Brunswick

Three samples of oxide facies iron-formation have an average gold content of 0.052 ppm higher than the average for this facies type (0.038 ppm), and except for Fe and Mn have a lower content of most other elements, compared to the mean content values for 87 samples from the area.

Oxide facies iron-formation is associated with acid tuff and volcanic rocks and greywacke sediments of Ordovician age. Mean content values for 87 samples of oxide facies are higher for CaO, Al_2O_3, MgO, iron, P_2O_5, CO_2, H_2OTot., and other minor elements except Cr; and lower for K_2O, SiO_2 and Na_2O. The higher content of iron, Mn, and P_2O_5 is notable.

Snake River area, Yukon

Oxide facies iron-formation associated with late Proterozoic conglomerate, mudstone and black shale of the Rapitan Group was deposited in a graben or trough structure and differs lithologically in some respects to other common banded cherty Algoma type iron-formations. The average gold content for three samples is 0.015 ppm compared to 0.038 ppm for Algoma oxide facies. It should be noted that the lowest gold value in these samples, 0.006 ppm, occurs in a sample that is low in iron and high in silica and the highest content of gold is in a sample with a moderately high iron content (Table 2).

Région de Dryden, Ontario

Un échantillon de formation ferrifère à faciès d'oxyde dans des gneiss et des schistes présente une teneur en or de 0,023 ppm, alors que la moyenne du faciès est de 0,038 ppm.

Les teneurs moyennes de 14 échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde sont supérieures en CaO, Al_2O_3, Na_2O, CO_2, H_2O Tot., S, Ti et Mn; semblables en K_2O, SiO_2, MgO, Ba, Cr, V; et inférieures en fer, P_2O_5, Cu et Ni.

Région de Geraldton, Ontario

Un échantillon de formation ferrifère à faciès d'oxyde contenait 0,054 ppm d'or.

Les 21 échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde associée à du grauwacke et à des roches volcaniques présentent des teneurs moyennes supérieures en K_2O, Al_2O_3, Fe_2O_3, CO_2 et Ba; semblables en MgO, Fe_2O_3 Tot., P_2O_5, H_2O Tot., Ti, Co, Sr et V; et inférieures en ce qui concerne les autres éléments. L'échantillon soumis à l'évaluation de sa teneur en or, présente des teneurs relativement élevées en K_2O, SiO_2, Al_2O_3, MgO, Ti, V, Cr, Cu et Zr.

Région de Bathurst, Nouveau-Brunswick

Trois échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde présentent une teneur moyenne en or de 0,052 ppm, soit plus élevée que la moyenne des roches de ce faciès (0,038 ppm), et à l'exception de Fe et Mn une teneur inférieure en ce qui concerne la plupart des autres éléments comparée à ce que l'on a obtenu pour 87 échantillons de la région.

La formation ferrifère à faciès d'oxyde est associée à du tuf acide et à des roches volcaniques ainsi qu'à des sédiments de grauwacke de l'Ordovicien. La teneur moyenne déterminée pour 87 échantillons de roches à faciès d'oxyde est plus élevée en CaO, Al_2O_3, MgO, fer, P_2O_5, CO_2, H_2O Tot., d'autres éléments mineurs à l'exception de Cr; et moins élevée en K_2O, SiO_2 et Na_2O. À remarquer la teneur élevée en fer, Mn, et P_2O_5.

Région de la rivière Snake, Yukon

La formation ferrifère à faciès d'oxyde associée au conglomérat du Protérozoïque, de pélite et de schiste noir du groupe de Rapitan s'est déposée dans un graben ou une fosse, et elle présente certaines différences lithologiques des autres formations ferrifères, cherteuses et à rubans de type Algoma. La teneur moyenne en or des trois échantillons est de 0,015 ppm, alors qu'elle se monte à 0,038 ppm pour les roches à faciès d'oxyde du type Algoma. Il faut noter que la valeur la plus basse dans ces échantillons, soit 0,006 ppm, est celle qui présente une faible teneur en fer et une forte teneur en silice, et que la teneur la plus élevée en or se trouve dans l'échantillon qui a une teneur modérée en fer (tableau 2).

Mean content values in 42 samples of Snake River oxide facies, compared to the average for Algoma oxide facies, are higher for CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3, Fe_2O_3Tot., P_2O_5, CO_2, Mn, and Zr; similar for MgO, Ti, Ba, Cu, V; and lower for other elements. Noted in particular is the low content of SiO_2; less than one per cent ferrous iron; higher P_2O_5 content; and low content of K_2O and Na_2O.

Saglek Fiord area, Labrador

Ten samples classified in the field as silicate facies of Algoma type iron- formation are associated with granulite and gneissic rocks and represent some of the oldest, 3.8 Ga, and most highly metamorphosed iron-formation in the world.

Mean content values of 18 samples of silicate facies are higher for CaO, SiO_2, Na_2O, and V; similar for Al_2O_3, MgO, Mn, Co, Cu, Y and Zr; and lower for other elements. Two samples representing oxide and silicate facies in the area contained 0.007 ppm and 0.006 ppm of gold respectively, much lower than the average for Algoma oxide facies.

Michipicoten area, Ontario

Three samples representing oxide, carbonate and sulphide facies iron- formation contain 0.006 ppm, 0.007 ppm, and 0.025 ppm of gold respectively, quantities below the average for oxide facies, 0.038 ppm, and for sulphide facies, 0.034 ppm. Major constituents, SiO_2, Fe, CO_2, and S, are present in amounts typical of the facies they represent. The content of minor elements is generally low except for higher manganese content in the carbonate and sulphide facies. The high CO_2 content in the sample classified as sulphide facies is characteristic of the mixed carbonate-sulphide facies which forms a large part of the iron-formation in the area.

Woodstock, New Brunswick

Algoma type iron-formation associated with argillaceous sediments in the area is characteristically a mixed iron-manganese oxide facies. Analyses of 14 samples show an iron to manganese ratio of 1.1 and the higher content of CaO and CO_2 compared with mean values for Algoma oxide facies, indicate a large carbonate facies component in the iron-formation. Values for the mean content of P_2O_5, Al_2O_3, H_2OTot., Ti, Ba, Co and Sr are higher than mean values for Algoma oxide facies in general, and Na_2O content is lower.

La teneur moyenne de 42 échantillons de roches à faciès d'oxyde de Snake River, comparée à la moyenne des faciès d'oxyde de type Algoma est plus élevée en CaO, Al_2O_3, Fe_2O_3, Fe_2O_3 Tot., P_2O_5, CO_2, Mn et Zr; semblables en MgO, Ti, Ba, Cu, V; et inférieure en ce qui concerne les autres éléments. Il faut en particulier noter la faible teneur en SiO_2; la teneur en fer ferreux inférieure à un pour cent; la teneur élevée en P_2O_5 ainsi que la faible teneur en K_2O et Na_2O.

Région du fiord Saglek, Labrador

Dix échantillons classés sur le terrain comme ayant un faciès de silicate de type Algoma sont associés à de la granulite et des roches gneissiques, et représentent l'une des plus anciennes (3,8 Ga) formations ferrifères et des plus métamorphisées du monde.

La teneur moyenne de 18 échantillons à faciès de silicate est plus élevée en CaO, SiO_2, Na_2O et V; semblables en Al_2O_3, MgO, Mn, Co, Cu, Y et Zr; et inférieure en ce qui concerne les autres éléments. Deux échantillons représentant des roches à faciès d'oxyde et de silicate de la région renferment respectivement 0,007 ppm et 0,006 ppm d'or, ce qui est bien inférieur à la moyenne que l'on obtient pour le faciès d'oxyde de type Algoma.

Région de Michipicoten, Ontario

Trois échantillons représentant la formation ferrifère à faciès d'oxyde, de carbonate et de sulfure renferment respectivement 0,006, 0,007 et 0,025 ppm d'or, quantités inférieures à la moyenne obtenue dans le cas du faciès d'oxyde, soit 0,038 ppm, et du faciès de sulfure, 0,034 ppm. Les principaux constituants, SiO_2, Fe, CO_2 et S se trouvent dans des proportions caractéristiques du faciès qu'ils représentent. La teneur en éléments secondaires est généralement faible, à l'exception du manganèse dans le faciès de carbonate et de sulfure. La teneur élevée en CO_2 de l'échantillon classé comme étant à faciès de sulfure est caractéristique du faciès mixte de carbonate-sulfure, qui forme une grande partie de la formation ferrifère de la région.

Région de Woodstock, Nouveau-Brunswick

La formation ferrifère de type Algoma associée aux sédiments argileux de la région présente un faciès caractéristique mixte d'oxyde de fer-manganèse. L'analyse de 14 échantillons indique un rapport fer/manganèse de 1,1 et la teneur élevée en CaO et CO_2 comparée aux valeurs moyennes que l'on obtient pour le faciès d'oxyde de type Algoma indique l'importance du faciès de carbonate de la formation ferrifère. Les teneurs moyennes P_2O_5, Al_2O_3, H_2O Tot., Ti, Ba, Co et Sr sont plus élevées que les valeurs moyennes correspondantes du faciès d'oxyde de type Algoma, tandis que la teneur en Na_2O est plus faible.

LAKE SUPERIOR TYPE IRON FORMATIONS

Kakabeka Falls area, Ontario

A sample of Lake Superior type, Gunflint carbonate facies iron-formation, associated with black shale, slate and tuffaceous rocks has a gold content of 0.023 ppm, which is similar to the average (0.018 ppm) for 5 carbonate facies samples, of this type. Amounts of trace element are generally low and the analyses indicate that this sample was composed mainly of CaO-MgO carbonate, pyrite and chert.

Pass Lake road area, Ontario

Two samples of Gunflint iron-formation, one silicate facies and one carbonate facies have a gold content of 0.001 ppm, below the average of 0.003 ppm and 0.018 ppm respectively for 5 samples of each facies. Samples of both facies have a higher K_2O and Al_2O_3 content compared to the mean element content for Lake Superior type iron-formation (Table 5). The content of minor elements is not unusual.

Whitefish Lake area, Ontario

Samples of oxide and silicate facies of Gunflint iron-formation (Table 3) have a low gold content (0.001 ppm) compared to the mean gold content of 17 oxide (0.019 ppm), and 5 silicate facies (0.003 ppm) samples of this type (Table 5).

Aside from the variations in iron and silica content, mean values in both facies are higher for CaO and Na_2O; similar for Cr and generally lower for other elements compared to mean content values based on 176 samples of Lake Superior type oxide facies and 25 samples of silicate facies (Table 6).

Mistassini Lake area, Ontario

A sample of oxide facies and two samples of carbonate facies iron-formation have gold values of 0.006, 0.009 and 0.001 ppm (Table 3) below the mean values of 0.019 ppm for (17 samples) and 0.018 ppm (for 5 samples) for Lake Superior oxide and carbonate facies (Table 6).

The mean values for elements in 26 oxide facies and 12 carbonate facies samples from this area compared to the average values for different areas in Table 5 are not unusual.

FORMATIONS FERRIFÈRES DE TYPE LAC-SUPÉRIEUR

Région de Kakabeka Falls, Ontario

Un échantillon de formation ferrifère à faciès de carbonate Gunflint de type Lac-Supérieur, associée à du schiste noir, de l'ardoise et des roches tufacées présente une teneur en or de 0,023 ppm, chiffre voisin de ce que l'on obtient (0,018 ppm) pour 5 échantillons à faciès de carbonate de ce type. Les éléments traces se trouvent généralement en faible quantité et les analyses montrent que cet échantillon se compose essentiellement de carbonate de CaO-MgO, de périte et de chert.

Région de la route du lac Pass, Ontario

Deux échantillons de formation ferrifère Gunflint, l'un à faciès de silicate et l'autre à faciès de carbonate présentent une teneur en or de 0,001 ppm, ce qui se situe en-dessous de la moyenne de 0,003 ppm et 0,018 ppm respectivement pour 5 échantillons de chaque faciès. Les échantillons des deux faciès présentent une teneur en K_2O et Al_2O_3 supérieure à la moyenne de celle de la formation ferrifère de type Lac-Supérieur (tableau 5). La teneur en éléments secondaires est courante.

Région du lac Whitefish, Ontario

Des échantillons à faciès d'oxyde et de silicate de la formation ferrifère Gunfling (tableau 3) présentent une faible teneur en or (0,001 ppm) comparée à la teneur moyenne de 17 échantillons à faciès d'oxyde (0,019 ppm), et 5 à faciès de silicate (0,003 ppm) de ce type (tableau 5).

À part les variations de la teneur en fer et en silice, dans le cas des deux faciès les teneurs moyennes en CaO et Na_2O sont plus élevées; elles sont semblables en Cr et généralement inférieures en ce qui concerne les autres éléments, si on les compare aux valeurs moyennes obtenues pour 176 échantillons de roches à faciès d'oxyde de type Lac-Supérieur et 25 échantillons à faciès de silicate (tableau 6).

Région du lac Mistassini, Ontario

Un échantillon de formation ferrifère à faciès d'oxyde, et deux échantillons à faciès de carbonate présentent des teneurs en or respectives de 0,006, 0,009 et 0,001 ppm (tableau 3), ce qui se situe en-dessous des valeurs moyennes respectives de 0,019 ppm (pour 17 échantillons) et 0,018 ppm (pour 5 échantillons) de roches à faciès d'oxyde et de carbonate du Lac-Supérieur (tableau 6).

Les valeurs moyennes correspondant aux éléments de 26 échantillons à faciès d'oxyde et de 12 échantillons à faciès de carbonate de cette région se comparent assez bien avec les valeurs correspondantes que l'on obtient dans les différentes régions du tableau 5.

Lac la Bouille area, Quebec

A specimen of oxide facies Lake Superior type iron-formation associated with highly metamorphosed quartzite, dolomite, gneisses and schists contains 0.062 ppm gold compared with 0.019 ppm, the mean content for this facies (Table 6).

Compared to the mean values for 176 Lake Superior oxide facies samples (Table 6) this sample has a higher SiO_2 and Na_2O content, similar amounts of Al_2O_3, P_2O_5, S, Mn and Cr, and a lower content of other elements.

Mount Reed area, Quebec

A specimen of oxide facies iron-formation associated with highly metamorphosed quartzite, dolomite, schists and gneiss has a lower gold content, 0.008 ppm, than the mean value, 0.019 ppm, for this facies.

Wabush Lake area, Labrador

Highly metamorphosed Lake Superior type iron-formation is associated with quartzite, dolomite, schists and gneisses. One sample of oxide facies from Carol Lake contains 0.075 ppm gold, compared with 0.018 ppm, the average in 5 samples of oxide facies from this area. Three samples of silicate facies have a gold content ranging from 0.007 to 0.001 ppm compared to the mean gold content of 0.003 ppm for 5 samples of this facies and type.

Thirty-nine samples of oxide facies iron-formation from this area have mean values for elements that are similar to values for Lake Superior type oxide facies in general.

Knob Lake basin, Labrador-Quebec geosyncline

Iron-formation in the Knob Lake Basin is associated with quartzite, dolomite, black shale and argillite. One oxide facies sample from Ferriman mine contained 0.071 ppm gold, three from Irony Mountain contained 0.001 to 0.007 ppm gold, and one from Wishart mine area contained 0.008 ppm gold, compared with a mean gold content of 0.019 ppm (for 17 samples) in this facies.

Mean values for elements in these samples are similar to values for 10 samples from Irony Mountain, and for 176 samples of oxide facies of this type.

Ungava Bay area, Labrador-Quebec geosyncline

Oxide facies iron-formation from three areas on the west side of Ungava Bay is associated with

Région du lac la Bouille, Québec

Un échantillon de la formation ferrifère de type Lac-Supérieur à faciès d'oxyde associée à de la quartzite fortement métamorphisée, des gneiss et des schistes renferme 0,062 ppm d'or, alors que la valeur moyenne pour l'ensemble du faciès est de 0,019 ppm (tableau 6).

Par comparaison avec les teneurs moyennes de 17 échantillons à faciès d'oxyde de type Lac-Supérieur (tableau 6), cet échantillon présente une teneur supérieure en SiO_2 et Na_2O, des teneurs semblables en Al_2O_3, P_2O_5, S, Mn et Cr, et des teneurs inférieures en ce qui concerne les autres éléments.

Région du mont Reed, Québec

Un échantillon de formation ferrifère à faciès d'oxyde associée à de la quartzite fortement métamorphisée, de la dolomie, des schistes et des gneiss présente une teneur en or de 0,008 ppm inférieure à la teneur de 0,019 ppm de l'ensemble du faciès.

Région du lac Wabush, Labrador

Une formation ferrifère de type Lac-Supérieur fortement métamorphisée est associée à du quartzite, de la dolomie, des schistes et des gneiss. Un échantillon à faciès d'oxyde du lac Carol présente une teneur en or de 0,075 ppm, comparée à 0,018 ppm, la moyenne de 5 échantillons à faciès d'oxyde pour cette région. Alors que la moyenne de 3 échantillons à faciès de silicate ont une teneur en or variant de 0,007 à 0,001 ppm, la moyenne étant de 0,003 ppm pour 5 échantillons de ce faciès et de ce type.

Trente-neuf échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde de la région ont des teneurs moyennes relatives aux divers éléments semblables à celles du faciès d'oxyde de type Lac-Supérieur.

Bassin du lac Knob, géosynclinal Labrador-Québec

La formation ferrifère du bassin du lac Knob est associée à de la quartzite, de la dolomie, du schiste noir et de l'argilite. Un échantillon à faciès d'oxyde de la mine Ferriman contient 0,071 ppm d'or, trois échantillons d'Irony Mountain renferment de 0,001 à 0,007 ppm d'or, et un autre échantillon de la mine Wishart présente une teneur de 0,008 ppm, alors que la moyenne de la teneur en or du faciès est de 0,019 ppm (pour 17 échantillons).

Les valeurs moyennes correspondant aux éléments de ces échantillons sont semblables à celles de 10 échantillons d'Irony Mountain et de 176 échantillons à faciès d'oxyde de ce type.

Région de la baie d'Ungava, géosynclinal Labrador-Québec

Une formation ferrifère à faciès d'oxyde de ces trois régions du côté ouest de la baie d'Ungava est associée à

metamorphosed quartzite, dolomite, schist gneiss and volcanic rocks. One sample from the Fenimore property contained 0.013 ppm gold and; one sample from Atlantic property contained 0.008 ppm gold, compared to the average gold content (0.019 ppm) in oxide facies of Lake Superior type iron-formation.

Nastapoka Islands area, NWT

A sample of oxide facies iron-formation associated with quartzite, dolomite, shale, and argillite contained 0.064 ppm gold compared with the mean content (0.019 ppm) for this facies type.

The sample is unusual in that it contains 7.35 per cent Mn compared to an average of 0.51 per cent for 176 samples of this facies.

Belcher Islands area, NWT

Three samples of oxide facies iron-formation that is associated with quartzite, argillite, dolomite and volcanic rocks have a gold content of 0.011 ppm, 0.012 ppm and 0.006 ppm, compared to the average content (0.019 ppm) in this facies. The 3 samples analyzed for gold have an unusually high content of Al_2O_3; a high content of Ti, Mn, MgO in 2 of the samples; and one sample has a high content of K_2O and Ba.

de la quartzite, de la dolomie, du gneiss schisteux et des roches volcaniques. Un échantillon de la mine Fenimore présente une teneur en or de 0,013 ppm; un autre de la propriété Atlantique indique 0,008 ppm, alors que la moyenne de la teneur en or de la formation ferrifère de type Lac-Supérieur à faciès d'oxyde est de 0,019 ppm.

Région des îles Nastapoka, T.-N.-O.

Un échantillon de formation ferrifère à faciès d'oxyde associée à de la quartzite, de la dolomie, du schiste et de l'argillite contient 0,064 ppm d'or, alors que l'ensemble de ce faciès en renferme 0,019 ppm.

Cet échantillon présente des caractéristiques inhabituelles en ce qu'il contient 7,35 p. cent de Mn, alors que la valeur moyenne obtenue pour 176 échantillons de ce faciès est de 0,51 p. cent.

Région des îles Belcher, T.-N.-O.

Trois échantillons de formation ferrifère à faciès d'oxyde, associée à de la quartzite, de l'argile, de la dolomie et des roches volcaniques présentent une teneur en or respective de 0,011 ppm, 0,012 ppm et 0,006 ppm, la moyenne pour le faciès étant de 0,019 ppm. Les trois échantillons ont une teneur anormalement élevée en Al_2O_3; une teneur élevée en Ti, Mn, MgO pour 2 des échantillons, et un échantillon présente une teneur élevée en K_2O et Ba.

Table 1. Source areas and rock type associated with iron-formation samples analyzed for gold. Locations are shown in Figure 1.

Locality number and name	Types of rock associated with iron-formation
1. Nastapoka Islands, NWT	Saq – argillaceous sediments and quartzite
2. Belcher Islands, NWT	Saqd, Vi – argillite, quartzite dolomite sediments, intermediate volcanics
3. Great Whale Grande Baleine River, Quebec	Viub, Sg – intermediate and ultrabasic volcanics, greywacke sediments
4. Lake Mistassini-Albanel area, Quebec	Sqda – quartzite, dolomite and argillite sediments
5. Montgolfier Township, Quebec	Sg, V – greywacke sediments and volcanics
6. Houdet Township, Quebec	Gn – gneissic rocks
7. Belmont Lake, Ontario	Saq, Sch, V – argillite and quartzite sediments schist and volcanic rock
8. Vogt Township, Ontario	Sga, V – greywacke, argillite sediments and volcanics
9. Sherman mine, Temagami Lake area, Ontario	Sg, Vi – greywacke sediments, intermediate volcanics
10. Wanapitei Lake, Ontario	V, Sg – Volcanic and greywacke sedimentary rocks
11. Adams mine, Boston Township, Ontario	Viub – intermediate and ultrabasic volcanic rocks
12. Kukatush area, Ontario	Vit, Sg – intermediate volcanics and tuff, greywacke sediments
13. Moose Mountain mine, Ontario	V, S – volcanic and sedimentary rock
14. Proctor Township, Ontario	Sga, Vit – greywacke and argillite sediment, intermediate volcanics and tuff
15 A-B. Kirkland Lake-Noranda area, Ontario and Quebec (KKND)	Sg, V – greywacke sediments and volcanic rocks
16. Michipicoten area, Ontario	Vab, Sg – acidic and basic volcanic rocks and greywacke sediments
17. Schreiber area, Ontario	V, Sg – volcanic and greywacke sedimentary rocks
18. Geraldton area, Ontario (GRLD)	Sg, Vt – tuffaceous greywacke sediment
19. Briarcliffe iron-formation, Ontario	Sg, Sch, Gn – greywacke sediment, schist and gneiss
20. Wolf Lake, Lake St. Joseph area, Ontario	Sg – greywacke sediment
21. Eagle Island, Lake St. Joseph, Ontario	Sg – greywacke sediments
22. Lake St. Joseph Area, Ontario (LKSJ)	Sg – greywacke sediments
23. Soule Bay, Lake St. Joseph, Ontario	Sg – greywacke sediments
24. Red Lake area, Ontario	VS – sedimentary and volcanic rocks
25. Griffith mine, Bruce Lake, Ontario	Sg, Sch, V – greywacke sediments, schist and volcanic rocks
26. Kenora area, Ontario	Sg, V – greywacke sediments and volcanic rocks
27. Emarton Lake, Red Lake area, Ontario	Sg, V – greywacke sediments and volcanic rocks
28. Dryden area, Ontario	Gn, Sch – gneiss and schist
29. Bending Lake area, Ontario	Sg, Sch – greywacke sediments and schist

Table 1. (cont.)

	Locality number and name	Types of rock associated with iron-formation
30.	Fort Frances area, Ontario	Gn, S, V, Sch – gneiss, schist sediment and volcanics
31.	Steep Rock Lake, Ontario	Scqg, Sh, Vult – conglomerate quartzite greywacke shale, ultrabasic tuff
32.	Kaministikwia area, Ontario	Gn, Sch – gneiss and schist
33.	Gunflint iron-formation Kakabeka Falls, Pass Lake, Whitefish Lake areas, Ontario	Sbs, Vt – black shale sediments, tuff
34.	North slope area, Yukon	Sabs – argillite and blackshale sediments
35.	Shell Creek area, Yukon	Sa, V – argillite sediment and volcanics
36.	Snake River area, Yukon	Scmbs – conglomerate, mudstone and black shale
37.	Falcon Property area, British Columbia	Sa, Vt – argillite sediment and tuff
38.	James River, Bathurst Inlet area, N.W.T.	Sg, Vi – greywacke sediment and intermediate volcanic rock
39.	Melville Peninsula, N.W.T.	Vib, Sg – intermediate and basic volcanics and greywacke sediment
40.	Mary River area, Baffin Island, N.W.T.	V, S, Sch, Gn – volcanic, and sedimentary rocks, schist and gneiss
41.	Saglek Fiord, Labrador-Newfoundland	Gn, Gl – gneis and granulite facies rocks
42.	Oceanic property, Bellin (Payne) Bay area, Quebec	Sqd, Sch – quartzite, dolomite and schistose sedimentary rocks
43.	Atlantic property, Ford Lake area, Quebec	Sqda, Vi – quartzite, dolomite, argillite sediments and intermediate volcanic rocks
44.	Fenimore property, aux Feuilles (Leaf) Lake area, Quebec	Sqdsh, Vi – quartzite, dolomite and shale sediments, intermediate volcanic rocks
45.	Irony Mountain area, central Labrador-Quebec belt	Sqa – quartzite and argillite sediments
45A.	Ferriman mine area, central Labrador-Quebec belt	Sqdbs – quartzite, dolomite and blackshale sediments
47.	Ruth mine area, central Labrador-Quebec belt	Sqdbs ch – quartzite dolomite, black shale and chert sediments
48.	Wishart mine area, central Labrador-Quebec belt	Sqdbsa – quartzite dolomite, black shale and argillite sediments
49.	Carol East deposit area, southern Labrador-Quebec belt	Sqd, Sch, Gn – quartzite, dolomite, schist and gneiss
50.	Wabush Lake area, southern Labrador-Quebec belt	Sqd, Sch, Gn – quartzite, dolomite, schist and gneiss
51.	Fire Lake area, southern Labrador-Quebec belt	Gn, Sch, Sqd – gneiss, schist, quartzite and dolomite sediment
52.	Jeannine Lake area, southern Labrador-Quebec belt	Gn, Sch, Sqd – gneiss, schist, quartzite and dolomite
53.	Lake la Bouille, Seignelay River area, south Labrador-Quebec belt	Sqd Sch – quartzite dolomite and schist
54.	Mount Reed area, south Labrador-Quebec belt	Sqd, Sch, Gn – quartzite, dolomite, schist and gneiss
55.	Bathurst area, New Brunswick	Vat, Sa – felsic volcanics, tuff, and argillaceous sediments
56.	Woodstock area, New Brunswick	Sag – greywacke and argillite sediment
57.	St. Leonard area, New Brunswick	Sgmbs – greywacke black shale and mudstone

Tableau 1. Régions sources et types de roches associées aux échantillons des formations ferrifères analysés pour l'or. Les localisations sont illustrées à la figure 1.

Numéro et nom de la localité	Types de roches associées aux formations ferrifères
1. Îles Nastapoka, T.N.-O.	Saq – sédiments argileux et quartzite
2. Îles Belcher, T.N.-O.	Saqd, Vi – sédiments d'argilite, de dolomie, de quartzite, roches volcaniques intermédiaires
3. Rivière Grande Baleine, Québec	Viub, Sg. – roches volcaniques intermédiaires et ultrabasiques, sédiments de grauwacke
4. Région du lac Mistassini-Albanel, Québec	Sqda – sédiments de quartzite, de dolomie et d'argilite
5. Canton Montgolfier, Québec	Sg, V – sédiments de grauwacke et roches volcaniques
6. Canton Houdet, Québec	Gn – roches gneissiques
7. Lac Belmont, Ontario	Saq, Sch, V – sédiments d'argilite et de quartzite, schistes, roches volcaniques
8. Vogt Township, Ontario	Sga, V – sédiments de grauwacke, d'argilite et roches volcaniques
9. Mine Sherman, région du lac Témagami, Ontario	Sg, Vi – sédiments de grauwacke, roches volcaniques intermédiaires
10. Lac Wanapitei, Ontario	V, Sg – roches volcaniques et sédiments de grauwacke
11. Mine Adams, Boston Township, Ontario	Viub – roches volcaniques intermédiaires et ultrabasiques
12. Région de Kukatush, Ontario	Vit, Sg – roches volcaniques intermédiaires et tuf, sédiments de grauwacke
13. Mine Moose Mountain, Ontario	V, S – roches volcaniques et sédimentaires
14. Proctor Township, Ontario	Sga, Vit – sédiments de grauwacke, d'argilite, roches volcaniques intermédiaires et tuf
15 A,B. Région de Kirkland Lake-Noranda, Ontario et Québec (KKND)	Sg, V – sédiments de grauwacke et roches volcaniques
16. Région de Michipicoten, Ontario	Vab, Sg – roches volcaniques acides et basiques, sédiments de grauwacke
17. Région de Schreiber, Ontario	V, Sg – roches volcaniques et sédiments de grauwacke
18. Région de Geraldton, Ontario (GRLD)	Sg, Vt – sédiments de grauwacke, tuf
19. Formation ferrifère de Briarcliffe, Ontario	Sg, Sch, Gn – sédiments de grauwacke, schiste et gneiss
20. Lac Wolf, région du lac St-Joseph, Ontario	Sg – sédiments de grauwacke
21. Île Eagle, lac St-Joseph, Ontario	Sg – sédiments de grauwacke
22. Région du lac St-Joseph, Ontario (LCSJ)	Sg – sédiments de grauwacke
23. Baie Soule, lac St-Joseph, Ontario	Sg – sédiments de grauwacke
24. Région du lac Red, Ontario	V, S – roches volcaniques et sédimentaires
25. Mine Griffith, lac Bruce, Ontario	Sg, Sch, V – sédiments de grauwacke, schiste et roches volcaniques
26. Région de Kenora, Ontario	Sg, V – sédiments grauwacke et roches volcaniques
27. Lac Emarton , région du lac Red, Ontario	Sg, V – sédiments grauwacke et roches volcaniques
28. Région de Dryden, Ontario	Gn, Sch – gneiss et schiste
29. Région du lac Bending, Ontario	Sg, Sch – sédiments grauwacke et schiste
30. Région de Fort Frances, Ontario	Gn, Sch, S, V – gneiss, schiste, sédiments, roches volcaniques
31. Lac Steep Rock, Ontario	Scqg, Sh, Vult – sédiments de conglomérat, de quartzite, de grauwacke, shale, tuf ultrabasique

Tableau 1. (suite)

	Numéro et nom de la localité	Types de roches associées aux formations ferrifères
32.	Région de Kamenistikwia, Ontario	Gn, Sch – gneiss et schiste
33.	Formation ferrifère de Gunflint, régions de Kakabeka Falls, du lac Pass et du lac Whitefish, Ontario	Ssn, Vt – sédiments de shale noir, tuf
34.	Région de North Slope, Yukon	Sasn – sédiments d'argilite et de shale noir
35.	Région de Shell Creek, Yukon	Sa, V – sédiments d'argilite et roches volcaniques
36.	Région de la rivière Snake, Yukon	Scmsn – sédiments de conglomérat, de mudstone et de shale noir
37.	Région de la propriété Falcon, Colombie-Britannique	Sa, Vt – sédiments d'argilite et tuf
38.	Rivière James, région de l'inlet Bathurst, T.N.-O.	Sg, Vi – sédiments de grauwacke et roches volcaniques intermédiaires
39.	Presqu'île Melville, T.N.-O.	Vib, Sg – roches volcaniques intermédiaires et basiques, sédiments de grauwacke
40.	Région de la rivière Mary, île Baffin, T.N.-O.	V, S, Sch, Gn – roches volcaniques et sédimentaires, schiste et gneiss
41.	Fiord Saglek, Labrador-Terre-Neuve	Gn, Gl – faciès des gneiss et des granulites
42.	Propriété océanique, région de la baie Bellin (Payne), Québec	Sqd, Sch – sédiments de quartzite, de dolomie et schiste
43.	Propriété atlantique, région du lac Ford, Québec	Sqda, Vi – sédiments de quartzite, de dolomie et d'argilite et roches volcaniques intermédiaires
44.	Propriété Fenimore, région du lac aux Feuilles, Québec	Sqdsh, Vi – sédiments de quartzite, de dolomie, de shale et roches volcaniques intermédiaires
45.	Région du mont Irony, zone Labrador-Québec du centre	Sqa – sédiments de quartzite et d'argilite
45A.	Région de la mine Fenniman, zone Labrador-Québec du centre	Sqdsn – sédiments de quartzite, de dolomie et de shale noir
47.	Région de la mine Ruth, zone Labrador-Québec du centre	Sqdsn ch – sédiments de quartzite, de dolomie, de shale noir et chert
48.	Région de la mine Wishart, zone Labrador-Québec du centre	Sqdsna – sédiments de quartzite, de dolomie, de shale noir et d'argilite
49.	Région du gisement de Carol East, zone Labrador-Québec du sud	Sqd, Sch, Gn – sédiments de quartzite, de dolomie, shiste et gneiss
50.	Région du lac Wabush, zone Labrador-Québec du sud	Sqd, Sch, Gn – sédiments de quartzite, de dolomie, shiste et gneiss
51.	Région du lac Fire, zone Labrador-Québec du sud	Gn, Sch, Sqd – gneiss, schiste, sédiments de quartzite et de dolomie
52.	Région du lac Jeannine, zone Labrador-Québec du sud	Gn, Sch, Sqd – gneiss, schiste, sédiments de quartzite et de dolomie
53.	Lac la Bouille, région de la rivière Seignelay, zone Labrador-Québec du sud	Sqd, Sch – sédiments de quartzite, de dolomie et schiste
54.	Région du mont Reed, zone Labrador-Québec du sud	Sqd, Sch, Gn – sédiments de quartzite, de dolomie, schiste et gneiss
55.	Région de Bathurst, Nouveau-Brunswick	Vat, Sa – roches volcaniques felsiques, tuf et sédiments argileux
56.	Région de Woodstock, Nouveau-Brunswick	Sag – sédiments d'argilite et de grauwacke
57.	Région de St-Léonard, Nouveau-Brunswick	Sgmsn – sédiments de grauwacke, de mudstone et de schiste noir

Table 2. Major and trace element analyses of Algoma type iron-formation samples. Areas are identified in Figure 1 and associated rock types are described in Table 1. Analyses are in per cent except as noted.

Tableau 2. Analyses des éléments majeurs et en traces d'échantillons provenant de la formation ferrifère Algoma. Les régions sont indiquées à la figure 1 et les types de roches associées sont décrits au tableau 1. Les analyses sont présentées en pourcentage, sauf avis contraire.

Locality no./ Numéro de la localité	11		7	28	27			18	30					25	
Area/Région	Mine Adams mine		Belmont	Dryden	Lac Emarton Lake			GRLD	Fort Frances					Mine Griffith mine	
Facies/Faciès	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	sulphide/ sulfure	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde
Sample no./N° de l'échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rocks associated/ Roches associées	Viub		Saq,Sch,V	Gn,Sch	Sg,V			Sg,Vl	Gn,Sch, S,V					Sg,Sch,V	
CaO	2.64	1.19	.21	3.10	.55	2.53	.79	.50	.27	2.30	2.45	1.30	.68	1.45	1.84
K_2O	.09	1.11	.09	.19	.13	1.68	2.32	1.91	.16	.13	1.87	.87	1.89	.70	1.64
SiO_2	72.10	45.80	49.30	58.80	49.00	40.20	53.80	51.70	13.40	48.20	52.00	39.40	44.30	41.70	36.70
Al_2O_3	.60	1.80	1.30	.43	1.2	2.9	4.4	11.60	1.50	1.70	10.00	3.10	4.90	1.40	3.00
MgO	1.79	3.81	.31	2.35	1.31	2.67	1.39	2.20	.09	1.50	2.30	1.30	1.60	1.23	2.30
FeO	8.50	15.40	13.90	8.70	13.60	14.40	8.20	10.10	25.40	14.40	NF/NT	16.30	15.30	15.10	16.00
Fe_2O_3	12.40	29.90	33.00	16.10	32.50	33.60	27.40	19.80	56.30	29.60	NF/NT	36.00	30.30	36.10	36.80
Fe_2O_3 Tot	21.80	47.00	48.40	25.77	47.60	49.60	36.50	31.00	84.53	45.60	21.30	54.10	47.30	54.00	54.60
Na_2O	0	0	0	.30	.10	.20	1.00	1.10	.60	20	50	0	70	0	50
P_2O_5	.03	.28	.05	.03	.08	.54	05	.17	.03	35	10	.22	22	22	18
CO_2	.50	0	.20	6.70	.20	20	20	30	0	0	20	20	0	10	20
H_2O Tot	.30	1.20	.60	.40	50	.20	30	.70	.40	50	2.40	.50	70	30	.10
Au(ppm)	.011	.130	.006	.023	100	.062	.065	.054	.098	.056	.006	.007	.041	070	006
Ag(ppm)	–	–	–	NF/NT	–	–	–	NF/NT	NF/NT	NF/NT	LD/MD	–	–	–	–
S	.31	.09	.09	1.40	01	01	02	.13	.06	.01	10.40	.08	.09	07	02
Ti	.012	.0360	056	.0072	0240	.054	042	240	.120	.051	.270	.068	108	.030	036
Mn	.046	023	070	.920	039	070	031	042	120	.021	.280	.054	077	.039	.147
As	LD/MD	0	–	NF/NT	0	0	0	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	0	0	01	LD/MD
Ba	008	009	007	012	.005	.043	047	032	.00096	.0010	.0130	0100	0200	.0130	.0710
Co	0005	0007	–	NF/NT	0002	0006	0006	0016	.0023	NF/NT	0043	0005	0008	NF/NT	0003
Cr	0009	.0020	LD/MD	NF/NT	.0007	.0015	.0014	012	.002	LD/MD	011	.0017	0032	0007	.0013
Cu	0029	0015	–	0012	0007	.0003	0006	0033	.00059	LD/MD	.0120	0014	0018	0008	0014
Ni	0027	.0006	–	NF/NT	NF/NT	NF/NT	0003	0063	LD/MD	NF/NT	0091	0012	0030	NF/NT	NF/NT
Sr	0019	0038	0007	NF/NT	0009	0104	0126	0057	LD/MD	0022	.0063	0091	0081	0068	0056
V	NF/NT	0023	LD/MD	NF/NT	0034	0042	0030	0130	0400	0023	0088	0053	0038	0037	0033
Y	0007	0015	–	NF/NT	.0004	.0015	0006	LD/MD	NF/NT	NF/NT	NF/NT	0014	0012	0008	0012
Zn	007	004	007	NF/NT	006	.006	005	NF/NT	LD/MD	NF/NT	NF/NT	005	005	004	005
Zr	0007	0017	–	NF/NT	0008	.0044	0027	0110	0150	NF/NT	0160	0025	0043	0017	002

*– = Not analyzed/non analysé NF = Not found, LD = Less than the limit of determination/NT = non trouvé, MD = moins que la limite de détermination
Total Fe_2O_3 total Fe calculated as Fe_2O_3 (ferric iron)/Total du Fe_2O_3 total du Fe calculé comme Fe_2O_3 (fer ferrique)
o – oxide/oxyde
su – sulphide/sulfure
si – silicate
c – carbonate

Table 2. (cont.)/**Tableau 2.** (suite)

3		6	15	32		26		22			13			16	
Grande Baleine		Canton Houdet Twp.	KKND	Kaministikwia		Kenora		LKSJ/LCSJ			MOOSE MOUNTAIN			Michipicoten	
oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	car- bonate
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Viub,Sg		Gn	Sg,V	Gn, Sch		Sg,V			Sg			V.S		Vab.Sg	
88	85	1.73	6.00	.12	.62	3.35	.81	1.40	.99	4.32	1.28	1.32	1.83	.80	1.90
.31	.84	1.70	0	12	3.70	.40	.97	34	58	05	05	63	04	06	45
46.70	34.70	53.50	42.00	63.00	58.90	44.40	46.20	54.70	39.90	20.80	52.50	61.60	9.50	46.30	30.10
2.50	1.49	8.10	20	2.10	5.10	4.20	3.40	1.27	1.60	80	30	90	40	68	7.90
1.70	1.43	1.92	1.00	.36	1.10	.83	.95	1.03	.81	4.13	1.84	1.46	2.16	1.80	3.80
17.10	17.20	10.30	NF/NT	6.10	11.50	11.60	14.00	12.00	4.80	23.80	13.80	10.20	26.30	21.40	28.00
28.00	42.30	15.10	NF/NT	26.00	15.40	33.50	32.70	27.10	30.00	49.70	45.50	28.00	21.80	59.40	16.50
47.00	61.41	26.60	37.00	32.80	28.20	46.39	48.26	40.44	30.00	55.03	71.90	43.30	33.10	88.60	40.28
0	0	20	50	0	0	60	40	30	20	0	10	40	0	10	0
16	.12	.11	0	14	12	12	16	14	17	02	06	13	10	45	08
0	0	10	5.90	20	3.40	0	0	0	10	20	10	10	40	0	11.40
.90	.40	.60	70	2.30	1.00	70	40	30	20	90	50	60	60	70	3.90
.001	.008	.005	110	001	.001	045	065	075	.001	035	038	064	052	006	007
–	LD/MD	–	79.90	NF/NT	NF/NT	61.00	NF/NT	LD/MD	LD/MD	–	–	–	–	1.40	LD/MD
02	0	.06	4.40	06	.09	03	13	07	01	11	34	95	04	0	0
.0044	.023	410	121	016	.075	063	080	0200	017	024	012	018	006	0099	17
.430	.320	3.750	224	074	066	071	060	027	020	093	031	031	116	032	720
LD/MD	LD/MD	–	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	LD/MD	0	0	01	NF/NT	NF/NT
0083	.024	233	0353	.0024	0110	0039	0130	0077	040	003	002	005	002	0084	0074
LD/MD	LD/MD	.003	0099	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	LD/MD	0001	NF/NT	0001	0007	NF/NT	NF/NT
.0026	.002	.007	.0034	LD/MD	LD/MD	.0021	0012	NF/NT	LD/MD	0014	0008	0009	0008	0140	0019
LD/MD	LD/MD	–	0583	00096	.002	0012	0022	NF/NT	00085	0018	0012	0049	0006	0015	00098
LD/MD	LD/MD	LD/MD	.0018	LD/MD	LD/MD	0013	LD/MD	NF/NT	LD/MD	NF/NT	NF/NT	004	0003	0014	0021
LD/MD	LD/MD	.005	.0444	NF/NT	0026	0270	0042	007	0079	0035	0011	0030	0014	0039	0011
.0032	LD/MD	.015	0806	LD/MD	0023	.0035	0041	NF/NT	LD/MD	0053	0012	0023	0054	LD/MD	0054
LD/MD	LD/MD	–	0076	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	LD/MD	0012	0013	0013	0010	LD/MD	LD/MD
LD/MD	LD/MD	.007	299	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	LD/MD	009	004	003	008	NF/NT	NF/NT
LD/MD	LD/MD	007	0116	LD/MD	.0120	0091	0100	0072	LD/MD	0007	0004	0009	0005	LD/MD	0098

Table 2. (cont.)/**Tableau 2.** (suite)

16	5	39				38	14	41		35		9			
Michipicoten	Montgolfier	Presqu'Ile Melville Peninsula				Rivière James River	Proctor	Fiord Saglek Fiord		Shell Creek		Lac Témagami/Temagami Lake			
sulphide/sulfure	oxide/oxyde	oxide/oxyde	oxide/oxyde	oxide/oxyde	oxide/oxyde	silicate	oxide/oxyde	oxide/oxyde	silicate	oxide/oxyde	oxide/oxyde	oxide/oxyde	oxide/oxyde	oxide/oxyde	oxide/oxyde
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	Sg,V	Vib,Sg				Sg,Vi	Sga,Vit	Gn, Gl		Sa, V		Sg,Vi			
2.80	.85	29	39	.28	2.22	1.60	43	3.21	3.45	5.14	1.24	08	2.38	28	05
27	1.85	14	04	02	.21	06	09	02	06	.18	05	01	.10	0	03
3.90	46.70	47.30	49.90	72.90	28.10	72.30	80.20	64.20	52.00	42.50	60.80	35.10	68.30	85.30	59.80
.76	8.30	1.70	1.90	.93	1.08	.26	1.00	1.00	90	5.10	.90	42	2.10	36	47
3.60	1.64	42	58	.10	.50	3.50	.36	2.33	2.36	3.25	.84	13	1.05	1.12	1.41
NF/NT	9.60	14.50	14.40	.90	1.40	18.90	5.20	9.30	15.30	12.50	10.30	9.80	6.20	3.90	12.20
NF/NT	27.70	34.80	31.90	24.30	64.00	.90	12.20	19.20	25.00	22.90	22.80	53.00	14.00	9.90	25.20
52.60	38.40	50.91	47.90	25.30	65.56	21.90	18.00	29.50	42.00	36.80	34.20	63.89	20.89	14.23	38.76
.20	1.60	50	40	10	0	20	0	.20	.20	70	0	0	80	0	0
.03	.33	.12	.08	.10	14	06	.10	03	05	34	.32	07	15	04	.07
27.10	0	0	0	0	1.30	1.10	0	10	10	3.50	90	0	3.50	20	.20
1.10	1.40	1.00	90	1.30	1.50	1.10	70	30	80	2.90	60	40	40	40	60
.025	.077	052	037	.001	.007	005	014	007	006	007	070	017	016	057	120
NF/NT	–	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	–	–	–	–	LD/MD	80	NF/NT	LD/MD
13.60	0	11	07	.06	02	23	16	05	04	06	02	03	2.06	07	0
0100	.1700	.0015	0015	0014	0270	NF/NT	0061	024	050	204	078	0069	0116	0015	LD/MD
1.400	046	020	008	006	040	38	140	110	100	410	077	007	056	042	046
NF/NT	–	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	–	–	–	–	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
00094	.0750	0110	00059	.0045	0029	004	0022	006	005	041	006	0012	00574	00193	0014
0022	–	NF/NT	NF/NT	NF/NT	0030	–	NF/NT	–	–	003	–	NF/NT	0018	NF/NT	NF/NT
0100	.0070	0068	0034	.0140	.0010	LD/MD	LD/MD	LD/MD	002	005	005	LD/MD	0023	0011	0021
0046	–	00059	LD/MD	00068	00065	–	0013	–	003	005	0015	LD/MD	00148	00086	LD/MD
0045	0030	NF/NT	NF/NT	NF/NT	0015	–	NF/NT	–	–	003	–	LD/MD	0036	0027	LD/MD
LD/MD	0150	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	0007	001	015	003	NF/NT	0176	LD/MD	NF/NT
LD/MD	.0070	NF/NT	LD/MD	0034	0170	NF/NT	LD/MD	–	–	010	005	NF/NT	0023	–	NF/NT
NF/NT	–	LD/MD	NF/NT	NF/NT	LD/MD	NF/NT	LD/MD	–	–	LD/MD	0029	NF/NT	0048	NF/NT	NF/NT
NF/NT	.007	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	006	006	008	004	NF/NT	–	NF/NT	NF/NT
LD/MD	0070	LD/MD	LD/MD	NF/NT	0092	NF/NT	NF/NT	–	–	005	LD/MD	NF/NT	0036	NF/NT	NF/NT

*– = Not analyzed/non analysé; NF = Not found, LD = Less than the limit of determination/NT = non trouvé, MD = moins que la limite de détermination
Total Fe_2O_3 total Fe calculated as Fe_2O_3 (ferric iron)/Total du Fe_2O_3 total du Fe calculé comme Fe_2O_3 (fer ferrique)
o – oxide/oxyde
su – sulphide/sulfure
si – silicate
c – carbonate

Table 2. (cont.)/**Tableau 2.** (suite)

		9				8	20		55		34		36		
		Lac Témagami/Temagami Lake				Canton Vogt Twp.	Lac Wolf Lake		Bathurst		North Slope Yukon		Rivière Snake River		
oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	sulphide/ sulfure	sulphide/ sulfure	sulphide/ sulfure	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
		Sg, Vi				Sga,V	Sg		Vat,Sa		Sabs	Sasn		Scmbs Scmsn	
67	.59	27	09	14	01	83	1 31	4 07	3 67	1 45	5 26	3 44	19	1 34	65
0	0	0	20	25	46	07	1 22	01	0	0	27	46	04	01	03
62 20	54 50	60 90	21 20	21 80	40 90	76 20	35 40	14 70	12 10	28 20	15 50	12 70	5 30	32 50	73 30
16	13	34	3 30	3 20	1 80	38	3 60	1 80	30	1 30	3 50	1 22	20	30	90
2 86	1 92	1 14	2 93	3 22	22	1 20	1 10	1 43	47	56	2 81	2 52	11	21	16
8 40	13 30	11 60	14 70	11 90	NF/NT	11 80	4 50	21 60	13 60	19 80	34 00	17 20	0	0	0
22 00	27 30	24 60	43 80	38 80	NF/NT	8 30	51 80	42 60	58 60	43 60	1 00	24 20	94 30	63 80	22 80
31 33	42 08	37 49	60 14	52 02	24 50	21 40	56 80	66 60	71 70	65 60	38 78	43 31	94 30	63 80	22 80
0	10	01	0	0	01	0	0	0	0	0	0	1 00	0	10	20
19	12	11	05	06	01	09	29	2 97	2 66	1 12	5 06	26 50	18	69	11
70	76	1 30	0	10	0	0	0	4 20	6 10	1 20	24 60	1 80	10	40	1 30
50	50	20	60	3 60	3 20	90	30	1 40	30	30	2 40	6 60	20	0	50
001	055	020	039	045	053	009	007	082	013	062	008	068	013	025	006
70	NF/NT	90	2 40	1 95	2 10	NF/NT	LD/MD	-	-	-	NF/NT	-	-	-	-
1 81	19	08	13 80	16 80	15 20	04	02	09	21	09	03	03	08	0	04
0024	0039	0012	0630	074	.0328	0022	0490	054	006	012	1000	0199	0360	0120	0120
160	081	066	.210	200	-	460	014	3 800	3 280	1 220	5 500	1 780	04	06	050
NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF NT	NF/NT	NF/NT	-	NF/NT	LD/MD	-	-	-	NF/NT	-	-	-
00083	0020	00077	0011	0012	00905	0018	1500	018	005	005	1000	4690	007	008	007
0026	NF/NT	0033	0092	0120	0045	LD/MD	0280	-	-	-	005	003	-	-	-
0030	LD/MD	0041	0048	0039	0022	LD/MD	0031	0015	LD/MD	LD/MD	003	0033	-	0015	0015
00165	LD/MD	00222	04300	05200	00587	0010	00086	003	003	002	LD/MD	0014	-	-	-
0048	LD/MD	0064	0220	0220	0081	LD/MD	LD/MD	003	-	-	NF/NT	0016	-	-	-
0032	LD/MD	0014	NF/NT	NF/NT	-	NF/NT	0130	01	01	002	03	0272	0005	002	0015
-	NF/NT	-	0067	0047	-	NF NT	0046	01	007	003	01	-	007	003	-
0058	NF/NT	0068	LD/MD	LD/MD	0050	LD/MD	LD/MD	003	LD/MD	LD/MD	002	0057	-	LD/MD	-
NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	-	NF NT	LD/MD	205	265	058	NF NT	NF NT	003	003	002
0043	NF/NT	0056	LD/MD	LD/MD	0060	NF NT	LD/MD	LD/MD	LD/MD	LD/MD	NF NT	0085	-	-	-

Table 3. Major and trace element analyses of Lake Superior type iron-formation samples. Figure 1 shows sample areas and associated rock types are identified in Table 1. Analyses are in per cent except as noted.

Tableau 3. Analyses des éléments majeurs et en traces d'échantillons provenant de la formation ferrifère Lac-Supérieur. Les régions sont indiquées à la figure 1 et les types de roches associées sont décrits au tableau 1. Les analyses sont présentées en pourcentage sauf avis contraire.

Locality no./ Numéro de la localité	33	33		33			4		53	54	50				45A
Area/Région	Kakabeka	Lac Pass Lake		Whitefish			Mistassini		Lac la Bouille Lake	Mont Reed Mount	Wabush				Ferriman
Facies/Faciès	carbonate	silicate	carbonate	oxide/ oxyde	silicate	oxide/ oxyde	carbonate	carbonate	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	silicate	silicate	silicate	carbonate	oxide/ oxyde
Sample no./N° de l'échantillon	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
Rocks associated/ Roches associées		Sbs,Vl/Ssn,V					Sqda		Sqd,Sch	Sqd,Sch Gn		Sqd, Sch Gn			Sqdbs/ Sqdsn
CaO	16.10	2.30	.48	5.26	3.44	.59	.34	.74	.39	.59	.98	.11	.71	1.11	.04
K_2O	.09	7.75	2.49	.09	.04	.23	.17	.01	.02	.04	.07	.04	.06	.04	.02
SiO_2	15.90	45.30	44.90	68.80	53.10	57.40	57.80	58.30	67.00	24.40	55.50	82.40	79.00	25.40	60.90
Al_2O_3	.43	15.90	10.80	1.00	.26	.53	.60	.30	1.25	.77	.36	.87	2.40	.32	.55
MgO	5.90	2.80	2.90	.38	.71	2.50	1.00	1.80	.05	3.80	7.20	2.30	2.40	6.10	.02
FeO	NF/NT	11.70	20.40	1.30	5.70	19.70	1.40	16.50	24.70	24.70	31.60	10.70	13.60	34.10	1.90
Fe_2O_3	NF/NT	3.10	2.20	29.50	21.60	16.00	30.50	8.40	30.00	41.00	1.70	2.50	.50	.40	36.00
Fe_2O_3 Tot	26.00	16.10	24.87	30.94	27.93	37.89	32.06	26.74	30.00	68.45	21.40	38.82	14.39	15.61	38.11
Na_2O	0	.10	.20	.30	.40	.20	0	0	.20	.30	0	.20	.10	.30	.30
P_2O_5	.02	.28	.11	.04	.03	.07	.04	.04	.05	.09	.01	.05	.03	.06	.05
CO_2	23.40	2.60	8.40	.10	5.90	.40	1.20	12.00	.10	.40	1.30	0	.60	29.90	0
H_2O Tot	1.40	4.80	4.20	3.30	4.80	1.80	6.40	.90	.80	.80	.70	1.30	.70	.40	1.30
Au(ppm)	.023	.001	.001	.001	.001	.006	.009	.001	.052	.008	.007	.007	.001	.001	.071
Ag(ppm)	NF/NT	LD/MD	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	LD/MD	LD/MD	LD/MD	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
S	16.80	.11	0	.03	.04	.14	.08	.08	.02	.01	0	0	.03	.04	.01
Ti	.007	1.46	.2500	.0051	.0086	.005	NF/NT	NF/NT	.0025	.021	.0024	LD/MD	LD/MD	.019	.0014
Mn	.370	.160	.490	.130	.088	.450	.240	.240	.460	1.200	.530	.110	.420	1.100	.004
As	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	LD/MD	LD/MD	LD/MD	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
Ba	.00051	.140	.016	.0043	LD/MD	.0026	.0041	.003	.0013	.0029	LD/MD	LD/MD	.0015	LD/MD	.00074
Co	.0019	.0029	.0013	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	.0025	LD/MD	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
Cr	.01	.0063	.0039	.014	.014	NF/NT	.014	.014	.0170	.0170	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	.010
Cu	.00074	.017	.0052	.0021	NF/NT	.00058	.00092	.00093	LD/MD	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
Ni	.0023	.0076	.0035	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	LD/MD	LD/MD	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
Sr	.0029	.0019	.0013	NF/NT	.0025	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
V	LD/MD	.038	.013	LD/MD	NF/NT	.0026	.0032	NF/NT	LD/MD	.0059	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	LD/MD
Y	LD/MD	.0049	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
Zn	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
Zr	NF/NT	.022	.0083	LD/MD	LD/MD	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT

Table 3. (cont.)/**Tableau 3.** (suite)

Locality no./ Numéro de la localité		45		48	44	43	42	1		2		49
Area/Région		Mont Irony Mountain		Wishart	Fenimore	Atlantic/ Atlantique	Oceanic/ Oceanique	Nastapoka		Îles Belcher Islands		Carol
Facies/Faciès		oxides/ oxydes		oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde	oxide/ oxyde		oxides/ oxydes		oxide/ oxyde
Sample no./N° de l'échantillon	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Rocks associated/ Roches associées		Sq,a		Sqdbsa/ Sqdsna	Sqdsh,Vi	Sqda,Vi	Sqd,Sch	Saq		Saqd,Vi		Sqd,Sch, Gn
CaO	17	05	09	04	48	20	2 38	2 37	50	28	38	6 10
K_2O	01	02	0	03	1 44	01	0	05	24	14	5 79	04
SiO_2	52 40	69 70	58 40	47 40	50 10	41 10	46 60	21 40	38 40	73 40	51 00	38 00
Al_2O_3	1 60	1 02	62	42	4 20	50	40	85	3 60	4 00	9 00	83
MgO	70	95	56	03	3 03	19	1 07	2 10	3 90	1 28	2 30	3 60
FeO	4 10	3 30	5 10	4 70	13 30	4 70	4 70	90	17 40	1 20	9 30	11 50
Fe_2O_3	38 90	24 10	33 20	43 20	23 00	52 40	42 20	54 10	22 10	17 40	9 20	32 10
Fe_2O_3 Tot	43 46	27 77	38 87	48 42	37 80	57 60	47 40	55 10	41 44	18 73	19 54	44 88
Na_2O	0	10	0	30	40	0	0	0	10	0	20	10
P_2O_5	03	02	06	05	08	02	03	08	19	05	08	05
CO_2	0	0	0	0	70	30	2 60	7 60	8 40	20	6 50	10 40
H_2O Tot	1 20	60	60	4 20	1 60	20	20	90	3 80	2 20	3 10	50
Au(ppm)	001	007	001	008	013	028	008	064	011	012	006	075
Ag(ppm)	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	-	-	-	9 50	LD/MD	NF/NT	LD/MD	LD/MD
S	02	03	0	03	05	08	05	02	0	0	02	03
Ti	LD/MD	LD/MD	LD/MD	LD/MD	3100	008	006	0085	049	019	2100	011
Mn	350	069	330	016	190	19	400	7 350	1 00	310	2 710	1 47
As	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	-	-	-	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
Ba	0015	001	0031	LD/MD	013	005	004	014	0082	013	100	0015
Co	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	022	-	-	NF/NT	LD/MD	NF/NT	LD/MD	0021
Cr	014	LD/MD	014	0068	007	LD/MD	LD/MD	0068	0025	010	0110	0068
Cu	LD/MD	00081	NF/NT	NF/NT	LD/MD	-	-	LD/MD	LD/MD	LD/MD	0017	NF/NT
Ni	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	005	-	-	LD/MD	LD/MD	LD/MD	0023	NF/NT
Sr	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	001	001	002	0026	LD/MD	0025	0099	0012
V	LD/MD	LD/MD	LD/MD	LD/MD	005	-	-	0023	0027	LD/MD	0069	0021
Y	LD/MD	LD/MD	NF/NT	LD/MD	-	-	-	0019	LD/MD	NF/NT	LD/MD	LD/MD
Zn	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	006	002	004	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT
Zr	NF/NT	NF/NT	NF/NT	NF/NT	01	-	-	NF/NT	LD/MD	LD/MD	LD/MD	NF/NT

*- = Not analyzed/non analysé; NF = Not found; LD = Less than the limit of determination/NT = non trouvé; MD = moins que la limite de détermination
Total Fe_2O_3 total Fe calculated as Fe_2O_3 (ferric iron)/Total du Fe_2O_3 total du Fe calculé comme Fe_2O_3 (fer ferrique)
o – oxide/oxyde
su – sulphide/sulfure
si – silicate
c – carbonate

Table 4. Mean element content of Algoma type iron-formation by area. Analyses are in per cent except as noted.

Tableau 4. Teneur moyenne des éléments de la formation ferrifère de type Algoma. Les analyses sont présentées en pourcentage, sauf avis contraire.

DOMINANT FACIES AREA/ RÉGIONS DE FACIES DOMINANTS Associated rock type/ Roches associées	N	CaO	K_2O	SiO_2	Al_2O_3	MgO	FeO	Fe_2O_3	Fe_2O_3 Tot	Na_2O	P_2O_5	CO_2	H_2O Tot	Au ppm(N)
I---I minimum limit for quantitative analyses for minor elements/I---I limite minimum des analyses quantitatives pour les éléments mineurs														
OXIDES/OXYDES														
average–21 areas/ moyenne–21 regions	(865)	1 80	73	48 18	3 06	1 59	12 83	28 93	43 01	40	20	94	83	040 ppm
11. Mine Adams Mine Viub	(59)	2 13 (2 18)	15 (172)	53 64 (10 84)	44 (33)	1 62 (76)	12 81 (3 60)	28 17 (8 32)	42 10 (11 35)	100 (178)	17 (0 55)	48 (668)	22 (223)	071 (2)
12. Kukatush Vit,Sg	(30)	69 (1 01)	15 (082)	62 05 (16 69)	51 (379)	1 55 (715)	13 68 (4 75)	16 70 (11 24)	31 38 (15 71)	11 (193)	15 (100)	2 88 (2 37)	1 22 -	-
13. Moose Mtn V,S	(39)	1 58 (65)	11 (13)	42 15 (16 2)	59 (40)	1 89 (58)	16 26 (4 7)	37 42 (11 71)	54 09 (16 96)	10 (18)	12 (06)	27 (33)	57 (20)	047 (4) (013)
39. Presqu'île Melville/ Melville Peninsula Vib,Sg	(84)	1 55 (1 27)	38 (44)	45 44 (7 6)	87 (63)	1 57 (71)	16 87 (3 7)	31 07 (7 19)	49 75 (7 1)	17 (25)	21 (19)	1 27 (1 26)	77 (50)	015 (3) (019)
9. Temagami/Témagami Sg,Vi	(120)	76 (1 27)	10 (41)	55 05 (16 6)	1 21 (1 83)	1 56 (2 31)	13 55 (5 86)	25 02 (12 20)	40 02 (16 03)	04 (13)	12 (127)	77 (1 66)	1 26 (1 50)	041 (7) (041)
3. Grande Baleine Viub,Sg	(19)	1 59 (3 48)	22 (235)	44 56 (6 49)	1 43 (1 309)	1 40 (462)	16 75 (2 616)	33 36 (6 35)	52 52 (5 359)	01 (031)	15 (059)	05 (206)	60 (352)	005
30. Fort Frances Gn,Sch,S,V	(25)	2 97 (3 34)	27 (28)	43 24 (17 66)	1 72 (2 459)	1 72 (1 23)	18 18 (5 01)	28 83 (17 82)	49 03 (21 31)	32 (905)	14 (104)	94 (1 37)	68 (42)	077 (2)
6. Canton Houdet Tp Gn	(13)	2 68 (2 18)	44 (1 05)	55 85 (10 07)	2 23 (3 35)	2 41 (818)	11 43 (2 52)	20 71 (5 929)	33 42 (8 02)	18 (101)	10 (175)	17 (085)	69 -	005 (1)
27. Lac Emarton Lake Sg,V	(17)	1 80 (1 226)	99 (725)	45 64 (4 97)	2 45 (1 241)	1 66 (633)	12 90 (2 103)	32 95 (4 66)	47 27 (5 617)	32 (326)	29 (203)	22 (178)	25 (177)	082 (3)
32. Kaministikwia Gn,Sch	(14)	56 (585)	1 53 (1 126)	57 09 (10 87)	3 45 (2 132)	97 (647)	7 93 (4 486)	25 25 (10 94)	34 06 (13 82)	07 (185)	14 (067)	1 20 (1 12)	1 54 (828)	001 (2)
29. Lac Bending Lake Sg,Sch	(78)	1 22 (718)	1 05 (944)	44 20 (6 95)	3 23 (2 58)	1 39 (759)	13 61 (2 99)	33 37 (8 52)	48 40 (9 65)	49 (64)	24 (081)	42 (495)	54 -	-
25. Mine Griffith Mine Sg,Sch,V	(60)	1 27 (573)	1 45 (1 005)	46 46 (6 92)	3 54 (2 54)	1 52 (693)	13 11 (3 400)	31 05 (8 53)	45 33 (9 95)	45 (522)	19 (07)	20 (284)	47 (415)	031 (4)
22. Lac St-Joseph Lake Sg	(109)	1 08 (729)	1 45 (1 28)	44 17 (7 22)	3 42 (2 46)	1 45 (588)	13 72 (2 89)	33 07 (7 90)	48 31 (9 872)	34 (394)	20 (072)	15 (386)	52 (293)	001 (1)
37. Falcon, B.C./C.-B Sa,Vt	(12)	47 (214)	07 (046)	44 30 (16 83)	3 86 (1 76)	55 (347)	9 97 (5 63)	37 88 (15 81)	48 96 (15 61)	1 15 (56)	30 (156)	37 (467)	93 (663)	-
19. Briarcliffe Sg,Sch,Gn	(64)	1 91 (1 12)	1 48 (1 44)	49 85 (5 43)	4 31 (3 01)	1 85 (527)	10 86 (2 812)	27 48 (7 76)	39 54 (9 29)	48 (493)	25 (088)	05 (103)	45 -	-
24. Lac Red Lake V,S	(41)	1 26 (929)	1 62 (1 369)	48 61 (12 09)	4 26 (3 23)	1 43 (733)	12 76 (3 36)	28 13 (10 88)	42 32 (13 96)	70 (794)	19 (089)	07 (304)	61 (33)	-

N. (---) number of samples reported/nombre d'echantillons rapportes

( ) standard deviation in sample population (for Au analysis) in parentheses under mean/ecart-type de la population de l'échantillonnage (analyses de l'Au) entre parentheses sous la moyenne

I---I approximate limits of quantitative measurement for analytical methods used for minor elements/limites approximatives de la mesure quantitative utilisee pour les analyses des éléments mineurs

\- blanks indicate not analyzed/le trait indique qu'il n'y a pas eu d'analyse

Tr indicates element detected but most data below quantitative measurement limits, in compiling mean content of elements from Ti to Zr, 0.5 of the limits for quantitative measurement inserted for trace amounts/indique l'element detecte, a noter que la plupart des données sont en-dessous des limites de la mesure quantitative; au cours de la compilation de la teneur moyenne des éléments de Ti a Zr, on a introduit la moitie (0.5) des limites de la mesure quantitative pour les quantités en traces

Table 4. (cont.)/**Tableau 4.** (suite)

DOMINANT FACIES AREA/ REGIONS DE FACIES DOMINANTS Associated rock type/ Roches associées	S	Ti	Mn	As	Ba	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	V	Y	Zn	Zr
I---I minimum limit for quantitative analyses for minor elements/I---I limite minimum des analyses quantitatives pour les elementss mineurs		003	002	5	001	0015	001	0007	0015	001	002	002	002	003
OXIDES/OXYDES														
average–21 areas/ moyenne–21 régions	182	087	182	tr	023	001	004	005	002	007	0059	001	005	006
11 Mine Adams Mine Viub	171	0095 (.005)	0371 (.05)	tr	0063 (0.06)	tr	tr	0021 (.004)	tr	004 (.004)	0021 (.001)	tr	004 (.001)	tr
12 Kukatush Vit,Sg	224	0083 (.004)	0647 (.036)	tr	0034 (.002)	tr	0035 (.003)	002 (.002)	002 0	0021 (.003)	tr	tr	0061 (.003)	tr
13 Moose Mtn V,S	213	0134 (.01)	054 (.032)	tr	007 (.013)	tr	tr	0011 (.001)	tr	0023 (.002)	003 (.002)	tr	006 (.002)	tr
39 Presqu'île Melville/ Melville Peninsula Vib,Sg	360	016 (.012)	041 (.028)	tr	008 (006)	tr	0040 (.004)	0010 (.001)	0011 0	0038 (.005)	002 (.002)	tr	003 (.002)	tr
9 Temagami/Témagami Sg,Vi	292 (1.49)	043 (.14)	085 (.134)	tr	003 (.004)	002 (.004)	005 (.021)	011 (0.84)	007 (.022)	002 (.003)	003 (.009)	003 (.003)	tr	tr
3 Grande Baleine Viub,Sg	020	041 (.128)	189 (.125)	tr	007 (.007)	tr	001 (.009)	001 (.002)	0017 (0.0)	002 (.004)	tr	tr	tr	tr
30 Fort Frances Gn,Sch,S,V	326	0903 (.117)	1245 (.084)	tr	005 (.004)	tr	003 (.003)	034 (.150)	0012 (.00)	0032 (.003)	0191 (.024)	tr	023 (.029)	0031 (.005)
6 Canton Houdet Tp Gn	104	146 (.279)	2 005 (2.04)	tr	109 (.245)	004 (.001)	0026 (.002)	0013 (.001)	003 (.002)	013 (.027)	0134 (.010)	002 (.001)	0072 (.003)	012 (.006)
27 Lac Emarton Lake Sg,V	027	053 (.027)	0561 (.013)	tr	028 (.019)	tr	002 (.001)	0011 (.001)	tr	0110 (.007)	0043 (.002)	tr	0051 (.001)	tr
32 Kaministikwia Gn,Sch	289	034 (.030)	030 (.030)	tr	006 (.003)	tr	0016 (.001)	0016 (.001)	0018 (.001)	004 (.005)	0027 (.001)	tr	tr	005 (.003)
29 Lac Bending Lake Sg,Sch	190	082 (.066)	062 (.019)	tr	044 (.038)	tr	0036 (.003)	0014 (.002)	tr	008 (.006)	0042 (.003)	tr	0050 (.002)	tr
25 Mine Griffith Mine Sg,Sch,V	084	0731 (.053)	076 (.036)	tr	035 (.027)	tr	0024 (.002)	0014 (.002)	0024 (.001)	0072 (.006)	004 (.001)	tr	005 (.001)	0032 (.003)
22 Lac St-Joseph Lake Sg	046	0744 (.059)	0550 (.021)	tr	027 (.026)	tr	0031 (.002)	002 (.002)	tr	008 (.007)	004 (.004)	tr	00522 (.002)	003 (.002)
37 Falcon, B.C./C.-B Sa,Vt	032	262 (.126)	050 (.040)	tr	0042 (.002)	tr	003 (.001)	0012 (.001)	tr	0042 (.002)	0084 (.004)	tr	004 (.002)	0081 (.003)
19 Briarcliffe Sg,Sch,Gn	056	0773 (.056)	0512 (.025)	tr	0457 -	tr	0055 (.004)	0015 (.003)	tr	017 (.016)	0030 (.002)	tr	0032 (.001)	004 (.004)
24 Lac Red Lake V,S	073	077 (.073)	059 (.045)	-	0300 (.022)	tr	002 (.002)	002 (.003)	tr	007 (.006)	005 (.008)	tr	tr	010 (.004)

Table 4. (cont.)/**Tableau 4.** (suite)

DOMINANT FACIES AREA/ RÉGIONS DE FACIES DOMINANTS Associated rock type/ Roches associées	N	CaO	K_2O	SiO_2	Al_2O_3	MgO	FeO	Fe_2O_3	Fe_2O_3 Tot	Na_2O	P_2O_5	CO_2	H_2O Tot	Au ppm (N)
I---I minimum limit for quantitative analyses for minor elements/I---I limite minimum des analyses quantitatives pour les éléments mineurs														
OXIDES/OXYDES														
average–21 areas/ moyenne–21 régions	(865)	1 80	73	48 18	3 06	1 59	12 83	28 93	43 01	40	20	94	83	040 ppm
35 Shell Creek Sa,V	(20)	3 27 (2 35)	24 (374)	39 58 (12 64)	3 66 (2 094)	1 70 (681)	10 19 (3 83)	35 74 (16 21)	47 07 (16 29)	73 (934)	61 (471)	1 84 (1 678)	1 52 (590)	038 (2)
26 Kenora Sg,V	(15)	3 29 (2 30)	86 (811)	53 28 (7 04)	5 76 (3 811)	1 26 (735)	10 45 (2 44)	23 21 (7 82)	34 82 (10 29)	69 (505)	18 (054)	03 (103)	65 (333)	062 (3)
15 Kirkland-Noranda Sg,V	(32)	4 01 (3 71)	37 (557)	46 11 (13 99)	5 34 (4 56)	2 23 (1 30)	13 79 (5 19)	22 20 (12 30)	36 51 (17 16)	91 (1 61)	20 (133)	2 75 (3 90)	2 04 (2 59)	110 (1)
28 Dryden Gn,Sch	(14)	2 58 (1 37)	79 (802)	48 69 (6 34)	5 99 (3 55)	1 98 (75)	13 44 (2 77)	22 59 (6 88)	37 51 (9 09)	1 09 (1 00)	12 (053)	1 24 (3 110)	93 (333)	023 (1)
18 Geraldton Sg,Vt	(21)	1 26 (807)	1 88 (791)	42 79 (5 16)	6 15 (2 26)	1 58 (572)	7 54 (2 62)	33 14 (7 43)	41 19 (7 24)	06 (143)	23 (075)	4 35 (1 95)	1 01 (399)	-
55 Bathurst Vat,Sa	(87)	3 54 (2 27)	40 (815)	28 20 (15 02)	4 06 (4 18)	1 94 (1 98)	18 14 (8 54)	31 51 (15 61)	52 09 (18 79)	27 (741)	1 84 (1 048)	4 04 (3 71)	2 10 (2 02)	052 (3)
56 Woodstock Sag	(14)	3 92 (1 109)	82 (1 07)	22 84 (9 53)	5 16 (1 55)	1 77 (714)	8 35 (6 78)	19 06 11 44	28 34 14 57	24 (622)	1 66 1 02	9 30 (5 93)	3 46 (1 92)	-
36 Rivière Snake River Scmbs/Scmsn	(42)	3 58 (4 42)	02 (045)	33 03 (20 82)	1 08 (1 42)	1 66 (2 65)	86 (1 41)	54 71 (20 43)	55 66 (20 34)	05 (067)	52 (519)	3 45 (5 76)	48 -	015 (3)
SILICATES														
41 Fiord Saglek Fiord Gn,Gl	(10)	6 25 (3 16)	04 (047)	69 99 (12 04)	2 11 (4 28)	3 37 (1 85)	8 06 (3 24)	8 85 (5 94)	17 80 (8 72)	35 (397)	04 (017)	18 (220)	49 (506)	006 (1)
SULPHIDES/SULPHURES														
average - 3 areas/ moyenne - 3 regions	(69)	2 31	76	39 49	5 89	2 17	14 08	15 99	30 51	83	15	1 55	3 23	026 ppm
30 Fort Frances Gn,Sch,S,V	(34)	3 08 (2 43)	1 24 (804)	42 44 (14 95)	7 79 3 80	2 52 (1 48)	16 18 (8 56)	7 50 (8 12)	29 29 (13 7)	68 (886)	08 (050)	1 13 (1 32)	3 59 (1 73)	008 (1)
9 Temagami/Temagami Sg,Vi	(10)	1 17 (1 78)	11 (153)	35 92 (28 15)	1 82 (2 32)	1 68 (1 08)	11 98 (5 38)	24 50 (17 33)	37 27 (17 13)	01 (031)	24 (485)	1 57 (3 12)	3 31 (1 80)	046 (3)
15 Kirkland-Noranda Sg,V	(25)	2 70	95	40 13	8 07	2 32			25 00	1 80	12	1 96	2 78	-

N, (---) number of samples reported/nombre d'échantillons rapportés
( ) standard deviation in sample population (forAu analysis) in parentheses under mean/écart-type de la population de l'échantillonnage (analyses de l'Au) entre parentheses sous la moyenne
I---I approximate limits of quantitative measurement for analytical methods used for minor elements/limites approximatives de la mesure quantitative utilisée pour les analyses des éléments mineurs
- blanks indicate not analyzed/le trait indique qu'il n'y a pas eu d'analyse
Tr indicates element detected but most data below quantitative measurement limits; in compiling mean content of elements from Ti to Zr, 0 5 of the limits for quantitative measurement inserted for trace amounts/indique l'element detecte, à noter que la plupart des donnees sont en-dessous des limites de la mesure quantitative, au cours de la compilation de la teneur moyenne des elements de Ti a Zr, on a introduit la moitie (0,5) des limites de la mesure quantitative pour les quantites en traces

Table 4. (cont.)/**Tableau 4.** (suite)

DOMINANT FACIES AREA/ RÉGIONS DE FACIÈS DOMINANTS Associated rock type/ Roches associées	S	Ti	Mn	As	Ba	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	V	Y	Zn	Zr
l---l minimum limit for quantitative analyses for minor elements/l---l limite minimum des analyses quantitatives pour les élémentss mineurs		003	002	5	001	0015	001	0007	0015	001	002	002	002	003
OXIDES/OXYDES														
average–21 areas/ moyenne–21 régions	182	087	182	tr	023	001	004	005	002	007	0059	001	005	006
35. Shell Creek Sa,V	042	2046	3469	tr	0121	0058	0050	0044	0004	0060	0113	0027	0054	0073
26. Kenora Sg,V	104	091 (069)	053 (024)	tr	017 (016)	tr	0029 (002)	0019 (001)	tr	025 (018)	004 (003)	tr	tr	009 (003)
15. Kirkland-Noranda Sg,V	865	201 (236)	1113 (105)	tr	0095 (013)	0038 003	020 (061)	021 (044)	013 (037)	015 (019)	014 (022)	0053 (004)	tr	009 (004)
28. Dryden Gn,Sch	234	1500 (107)	2264 (360)	tr	022 (028)	tr	002 (002)	0014 (001)	tr	001 (0 0)	0077 (004)	tr	tr	tr
18. Geraldton Sg,Vt	089	094 (039)	0594 (025)	tr	055 (027)	tr	0050 (002)	0020 (001)	0019 (001)	010 (004)	0061 (002)	001 (0 0)	tr	tr
55. Bathurst Vat,Sa	540	223 (674)	2 0314 (2 026)	tr	0482 (106)	004 (003)	002 (004)	0085 (018)	004 (005)	0130 (014)	011 (008)	0035 (003)	138 (345)	009 (017)
56. Woodstock Sag	061	1141 (098)	17 9793 (6 98)	tr	1445 (163)	0114 (005)	005 (003)	0014 (002)	003 (002)	031 (015)	005 (003)	0030 (002)	0054 (002)	0041 (003)
36. Rivière Snake River Scmbs/Scmsn	020	086 (151)	1573 (237)	-	0111 (018)	-	0023 (002)	0040 (008)	-	003 (002)	0084 (006)	tr	0034 (002)	016 (009)
SILICATES														
41. Fiord Saglek Fiord Gn,Gl	062	081 (193)	2180 (078)	-	017 (018)	0050	004 (009)	003 (002)	0150	0020 (003)	0300	0020 -	004 (003)	0070 -
SULPHIDES/SULPHURES														
average - 3 areas/ moyenne - 3 régions	12 961	235	214	201	012	007	012	054	014	008	009	002		009
30. Fort Frances Gn,Sch,S,V	12 312	3463 (521)	2302 (376)	134 (125)	0162 (012)	010 (008)	0201 041	0743 (106)	0145 (015)	0051 (003)	0103 (009)	0014 (001)	492 (2 47)	0092 (006)
9. Temagami/Témagami Sg,Vi	15 177	0412 (058)	3072 (349)	tr	0020 (003)	0085 (004)	002 (002)	0300 (041)	018 (018)	003 (005)	003 (003)	003 (003)	031 (011)	005 004
15. Kirkland-Noranda Sg,V	11 395	319 (300)	106 (114)	tr	018 (019)	0058 (005)	016 (031)	059 (217)	0099 (009)	017 (025)	014 (021)	003 (003)	022 (026)	015 (024)

Table 4. (cont.)/**Tableau 4.** (suite)

DOMINANT FACIES AREA/ REGIONS DE FACIÈS DOMINANTS Associated rock type/ Roches associées	S	Ti	Mn	As	Ba	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	V	Y	Zn	Zr
I—I minimum limit for quantitative analyses for minor elements/I—I limite minimum des analyses quantitatives pour les éléments mineurs		003	002	5	001	0015	001	0007	0015	001	002	002	002	003
OXIDES/OXYDES														
average–21 areas/ moyenne–21 régions	182	087	182	tr	023	001	004	005	002	007	0059	001	005	006
35 Shell Creek Sa,V	042	2046	3469	tr	0121	0058	0050	0044	0004	0060	0113	0027	0054	0073
28 Kenora Sg,V	104	091 (069)	053 (024)	tr	017 (016)	tr	0029 (002)	0019 (001)	tr	025 (018)	004 (003)	tr	tr	009 (003)
15 Kirkland-Noranda Sg,V	865	201 (236)	1113 (105)	tr	0095 (013)	0036 003	020 (061)	021 (044)	013 (037)	015 (019)	014 (022)	0053 (004)	tr	009 (004)
29 Dryden Gn,Sch	234	1500 (107)	2264 (360)	tr	022 (028)	tr	002 (002)	0014 (001)	tr	001 (0 0)	0077 (004)	tr	tr	tr
18 Geraldton Sg,Vt	089	094 (039)	0594 (025)	tr	055 (027)	tr	0050 (002)	0020 (001)	0019 (001)	010 (004)	0061 (002)	001 (0 0)	tr	tr
55 Bathurst Vat,Sa	540	223 (674)	2 0314 (2 026)	tr	0482 (106)	004 (003)	002 (004)	0085 (018)	004 (005)	0130 (014)	011 (008)	0035 (003)	138 (345)	009 (017)
56 Woodstock Sag	061	1141 (098)	17 9793 (6 98)	tr	1445 (163)	0114 (005)	005 (003)	0014 (002)	003 (002)	031 (015)	005 (003)	0030 (002)	0054 (002)	0041 (003)
36 Rivière Snake River Scmbs/Scmsn	020	086 (151)	1573 (237)	–	0111 (018)	–	0023 (002)	0040 (008)	–	003 (002)	0084 (006)	tr	0034 (002)	016 (009)
SILICATES														
41 Fiord Saglek Fiord Gn,Gl	062	081 (193)	2180 (078)	–	017 (018)	0050	004 (009)	003 (002)	0150	0020 (003)	0300	0020 –	004 (003)	0070 –
SULPHIDES/SULPHURES														
average – 3 areas/ moyenne – 3 régions	12 961	235	214	201	012	007	012	054	014	008	009	002		009
30 Fort Frances Gn,Sch,S,V	12 312	3463 (521)	2302 (376)	134 (125)	0162 (012)	010 (008)	0201 041	0743 (106)	0145 (015)	0051 (003)	0103 (009)	0014 (001)	492 (2 47)	0092 (006)
9 Temagami/Témagami Sg,Vi	15 177	0412 (058)	3072 (349)	tr	0020 (003)	0065 (004)	002 (002)	0300 (041)	018 (018)	003 (005)	003 (003)	003 (003)	031 (011)	005 004
15 Kirkland-Noranda Sg,V	11 395	319 (300)	106 (114)	tr	018 (019)	0058 (005)	016 (031)	059 (217)	0099 (009)	017 (025)	014 (021)	003 (003)	022 (026)	015 (024)

Table 5. Mean element content of Lake Superior type iron-formation by area. Analyses are in per cent except as noted.

Tableau 5. Teneur moyenne des éléments de la formation de type Lac-Supérieur. Les analyses sont présentées en pourcentage, sauf avis contraire.

DOMINANT FACIES AREA RÉGIONS DE FACIES DOMINANTS Associated rock type/ Roches associées	N	CaO	K_2O	SiO_2	Al_2O_3	MgO	FeO	Fe_2O_3	Fe_2O3 Tot	Na_2O	P_2O_5	CO_2	H_2O Tot	Au ppm	
I---I limits for quantitative analyses/I---I limites des analyses quantitatives															
OXIDES/OXYDES															
average - 7 areas/ moyenne - 7 régions	(133)	1 86	173	49 40	1 24	1 49	7 78	32 99	41 62	099	054	3 16	1 02	011	
4. Mistassini Sqda	(27)	2 53 (3 45)	05 (052)	49 36 (12 79)	96 (980)	1 11 (985)	11 57 (6 59)	28 73 (9 67)	41 59	25 (164)	14 (339)	3 83 (5 13)	1 21 (1 063)	006	(1)
50. Wabush Sqd,Sch,Gn	(39)	1 62 (1 53)	01 (017)	45 48 (14 79)	63 (697)	89 (668)	7 11 (5 32)	39 93 (16 61)	47 83 (16 31)	04 (095)	02 (027)	3 22 (3 10)	31 (445)	-	
45. Irony Mountain/Mont Irony Sqa	(10)	1 47	02	57 22	99	87	4 97	30 59	36 11	04	04	1 77	1 19	003	(3)
44. Fenimore Sqdsh,Vi	(11)	1 57	16	47 17	86	1 12	9 02	35 58	45 61	12	04	2 54	61	013	(1)
43. Atlantic/Atlantique Sqda,Vi	(11)	3 05	02	50 49	49	1 28	7 27	31 21	39 28	09	03	3 92	42	028	(1)
42. Oceanic/Océanique Sqd,Sch	(12)	1 35	22	47 13	82	1 77	5 36	40 11	46 07	12	03	1 75	38	008	(1)
2. Belcher Islands/Îles Belcher Saqd,Vi	(24)	1 42 (1 66)	73 (1 37)	48 64 (17 69)	3 94 (1 76)	2 08 (1 46)	9 18 (8 88)	24 68 (12 66)	34 88 (15 103)	04 (071)	08 (052)	5 08 (6 16)	3 00 (1 56)	012	(2)
CARBONATES															
average - 2 areas/ moyenne - 2 régions	(23)	3 94	042	34 43	74	4 76	24 04	6 75	33 46	12	04	23 10	1 06	003	
4. Mistassini Sqda	(12)	1 59	07	40 18	1 16	3 35	22 88	9 97	35 40	21	06	17 48	1 98	005	(2)
50. Wabush Sqd,Sch,Gn	(11)	6 30	01	28 69	32	6 18	25 21	3 54	31 54	02	02	28 74	15	001	(1)

N, (---) number of samples reported/nombre d'échantillons rapportés

( ) standard deviation in sample population (in parentheses under mean)/ecart-type de la population de l'échantillonnage (analyses de l'Au) entre parentheses sous la moyenne

I---I approximate limits of quantitative measurement for analytical methods used for minor elements/limites approximatives de la mesure quantitative utilisee pour les analyses des éléments mineurs

\- blanks indicate not analyzed/le trait indique qu'il n'y a pas eu d'analyse

Tr indicates element detected but most data below quantitative measurement limits, in compiling average content of elements from Ti to Zr, 0 5 of the limits for quantitative measurement inserted for trace amounts/indique l'element detecte, à noter que la plupart des donnees sont en-dessous des limites de la mesure quantitative; au cours de la compilation de la teneur moyenne des elements de Ti a Zr, on a introduit la moitie (0 5) des limites de la mesure quantitative pour les quantites en traces

Table 5. (cont.)/**Tableau 5.** (suite)

DOMINANT FACIES AREA RÉGIONS DE FACIÈS DOMINANTS Associated rock type/ Roches associées	S	Ti	Mn	As	Ba	Co	Cr	Cu	Ni	Sr	V	Y	Zn	Zr
l---l limits for quantitative analyses/l---l limites des analyses quantitatives		007	002	0 2	001	001	001	0005	001	001	001	001	07	007
OXIDES/OXYDES														
average - 7 areas/ moyenne - 7 régions	027	016	615	tr	007	tr	006	tr	001	001	003	tr	tr	tr
4. Mistassini Sqda	045	004 (.011)	232 (.357)	.152 (.092)	.0040 (.003)	tr	.009 (.005)	tr	001 (.002)	001 (.001)	002 (.002)	001 (.001)	tr	tr
50. Wabush Sqd,Sch,Gn	006	0066 (.006)	.256 (.157)	tr	002 (.001)	tr	.002 (.004)	tr	001 (.002)	tr	0026 (.002)	001 (.002)	tr	tr
45. Irony Mountain/Mont Irony Sqa	.013	.005 (.008)	331 (.247)	tr	0022 (.001)	tr	.0108 (.005)	tr	tr	tr	0011 (.001)	tr	tr	tr
44. Fenimore Sqdsh,Vi	.037	.043 (.090)	1.0145 (2.20)	tr	.005 (.003)	tr	0045 (.005)	.0015 (.001)	002 (.002)	001 (.001)	002 (.002)	tr	tr	tr
43. Atlantic/Atlantique Sqda,Vi	.045	007 (.002)	9955 (.901)	-	.0094 (.018)	-	tr	-	-	003 (.066)	-	tr	tr	-
42. Oceanic/Océanique Sqd,Sch	.031	0140 (.016)	393 (.300)	-	.0170 (.039)	.0020 (0.0)	.0015 (.001)	.0011 (.001)	-	.003 (.004)	001 (.001)	tr	tr	tr
2. Belcher Islands/Îles Belcher Saqd,Vi	.016	037 (.045)	1 088 (1 312)	tr	.015 (0.26)	tr	.008 (.006)	tr	tr	004 (.005)	0025 (.002)	001 (.001)	tr	tr
CARBONATES														
average - 2 areas/ moyenne - 2 régions	039	012	847	tr	003	001	.006	001	001	001	003	002	tr	tr
4. Mistassini Sqda	064	015 (.032)	7200 (.402)	tr	0051 (.007)	tr	.011 (.006)	001	tr	tr	005 (.006)	tr	tr	tr
50. Wabush Sqd,Sch,Gn	015	008 (.009)	974 (.270)	tr	001 (.001)	002 (.002)	0026 (.001)	0010 (.001)	0028 (.001)	0023 (.001)	(.001) (.001)	004 (.003)	tr	tr

Table 6. Mean element content of Algoma and Lake Superior type iron-formation by facies. Analyses are in per cent except as noted

Tableau 6. Teneur moyenne des éléments des formations ferrifères de types Algoma et Lac-Supérieur par faciès. Les résultats d'analyses sont exprimés en pourcentage, sauf avis contraire

Facies type	oxide/oxyde		silicate		carbonate		sulphide/sulphure
Types de faciès	Algoma Lake Superior/ Algoma/Lac-Supérieur		Algoma Lake Superior/ Algoma/Lac-Supérieur		Algoma Lake Superior/ Algoma/Lac-Supérieur		Algoma
N	965	176	18	25	32	33	77
CaO	1.67 (17.24)	1.61 (14.7)	4.95 (18.8)	2.26 (9.15)	4.67 (16.86)	4.93 (22.16)	2.46 (10.98)
K_2O	.72 (6.68)	.15 (5.79)	.25 (1.89)	.56 (7.75)	.89 (3.78)	.14 (2.49)	.95 (4.05)
SiO_2	47.84 (88.3)	47.71 (87.7)	64.21 (62.0)	58.83 72.7	44.51 (72.8)	36.91 (64.4)	40.94 (82.0)
Al_2O_3	2.66 (13.9)	1.28 (9.0)	2.53 (14.0)	2.18 (15.7)	6.68 (12.68)	1.31 (10.8)	6.65 (21.74)
MgO	1.58 (22.7)	1.24 (8.9)	3.57 (14.3)	2.85 (6.85)	6.18 21.88	4.46 (8.67)	2.30 (7.36)
FeO	12.7 (30.0)	7.80 (35.2)	10.67 (15.3)	16.74 36.5	13.39 (27.8)	21.53 (39.3)	15.97 (28.3)
Fe_2O_3	30.34 (93.9)	35.60 (90.9)	10.92 (27.9)	8.99 30.3	2.70 (13.0)	6.89 (32.1)	13.15 43.8
Fe_2O_3 Tot	44.19 (89.17)	44.27 (87.9)	21.99 (43.3)	27.59 (45.3)	17.81 (39.3)	30.52 (51.41)	29.57 (53.5)
Na_2O	.33 (5.50)	.11 (.70)	.23 (1.40)	.19 (.600)	1.24 (5.8)	.14 (.400)	.86 (6.20)
P_2O_5	.22 (2.47)	.06 (1.50)	.08 (.43)	.10 (.630)	.15 (1.16)	.14 (1.70)	.11 (1.51)
CO_2	.89 (21.7)	2.73 (21.4)	2.19 (30.4)	4.30 (33.4)	15.55 (35.00)	20.92 (41.0)	2.06 (27.1)
H_2O Tot	.78 (15.0)	1.14 (6.1)	1.26 (6.30)	2.48 (5.8)	1.66 (6.5)	1.37 (6.40)	3.26 (7.4)
Au ppm	(52) .038 (.129)	(16) .019 (.070)	(2) .006 (.001)	(5) .003 (.006)	(1) .007	(6) .018 (.074)	(5) .034 (.047)
S	.176 (15.9)	.025 (.27)	.164 (1.59)	.079 (.64)	1.431 (5.2)	1.064 (16.8)	12.045 (30.5)
Ti	.075 (.939)	.017 (.309)	.191 (.628)	.160 (1.45)	.309 (.91)	.034 (.246)	.262 (3.12)
Mn	.112 (5.83)	.513 (7.46)	.219 (.396)	.400 (2.13)	.172 (.697)	.739 (1.40)	.233 (1.82)
As	.012 (2.9)	(8) .299 (.150)	–	–	1.072 (2.71)	.277 (.170)	.253 (2.5)
Ba	.021 (.887)	.017 (.91)	.013 (.058)	.015 (.139)	.024 (.160)	.004 (.025)	.015 (.077)
Co	.0038 (.044)	.003 (.006)	.004 (.002)	.003 (.001)	.003 (.007)	.003 (.003)	.008 (.029)
Cr	.0078 (.284)	.011 (.053)	.014 (.114)	.010 (.019)	.039 (.226)	.008 (.019)	.016 (.237)

Table 6. (cont.)/**Tableau 6.** (suite)

Facies type / Types de faciès	oxide/oxyde		silicate		carbonate		sulphide/sulphure
	Algoma Lake Superior/ Algoma/Lac-Supérieur		Algoma Lake Superior/ Algoma/Lac-Supérieur		Algoma Lake Superior/ Algoma/Lac-Supérieur		Algoma
Cu	.005 (.753)	.001 (.003)	.002 (.005)	.004 (.016)	.008 (.028)	.001 (.005)	.063 (1.09)
Ni	.008 (.170)	.003 (.009)	.034 (.057)	.005 (.005)	.022 (.112)	.004 (.015)	.013 (.061)
Sr	.007 (.118)	.003 (.020)	.009 (.095)	.002 (.007)	.021 (.122)	.003 (.007)	.010 (.094)
V	.006 (.096)	.003 (.006)	.011 (.027)	.010 (.036)	.017 (.041)	.006 (.016)	.009 (.047)
Y	.002 (.019	.004 (.006)	.002 0	.004 (.004)	.004 (.003)	.006 (.006)	.003 (.010)
Zn	.006 (.299)	.003 (.005)	.005 (.017)	(2) .004 (.001)	.009 (.011)	(2) .010 (0.0)	.343 (14.5)
Zr	.004 (.030)	.006 (.007)	.006 (.007)	.017 (.016)	.008 (.010)	.007 (.003)	.012 (.128)

N – number of samples analyzed, data for content of minor elements was incomplete for a small number of samples./nombre des échantillons analysés, les données de la teneur des éléments mineurs sont incomplets pour un petit nombre d'échantillons

– no data available/pas de données disponibles

( ) number of samples analyzed (for Au, As, Zn)/nombre d'échantillons analysés (Au, As, Zn)

( ) range of element content, maximum content – minimum content in sample population (in parenthesis under mean). Range in number of samples indicated./rang de la teneur de l'élément, teneur maximum-teneur minimum de la population de l'échantillonnage (entre parenthèses sous la moyenne). Le rang suivant le nombre d'échantillons est indiqué.

Table 7. Comparison of mean element content by facies between Algoma and Lake Superior type iron-formations

Tableau 7. Comparaison des éléments moyens contenus par faciès entre les formations ferrifères de type Algoma et Lac-Supérieur

Facies Type/ Types de faciès	Algoma $\geq$ 2x Lake Superior/ Algoma $\geq$ 2x Lac-Supérieur	Lake Superior $\geq$ 2x Algoma/ Lac-Supérieur $\geq$ 2x Algoma
OXIDE/OXYDE	K_2O, Al_2O_3, Na_2O, P_2O_5 S, Cu, Ni, Sr, Ti, V, Zn, Au	CO_2, Mn, Y
SILICATE	S, Cu, Ni, K_2O	CaO, Na_2O, Ba, Cr Mn, Y
CARBONATE	K_2O, Al_2O_3, Na_2O, Ba Cr, Cu, Ni, Sr, Ti, V	Mn, Y

Table 8A. Correlation coefficients for analytical data for samples from IFCHEM file by type of iron-formation

Tableau 8A. Coefficients de corrélation pour les données des analyses des échantillons à partir du dossier de l'IFCHEM par type de formation ferrifère

Ag = ≥ 0.7, (Ag) = 0.6 to 0.7, -Ag = 0.5-0.6, {Ag} = >0.4

	Oxide facies/Faciès des oxydes	
	Algoma	Lake Superior/Lac-Supérieur
Elements Éléments	(± 900 Samples) (± 900 échantillons)	(± 176 samples) (± 176 échantillons)
CaO	CO_2	(CO_2), Ag
K_2O	Al_2O_3, Ti, Ba, Sr	Al_2O_3, Ti, Ag, Ba, -Y
SiO_2	-Fe_2O_3	-Fe_2O_3, -Zr
Al_2O_3	K_2O, (Na_2O), Ti, Ba, Cr, (Sr) Zr	(K_2O), H_2OT, SiO_2, (Ag), -Y (As)
MgO		(CO_2), Ag, Mn, (-Y), Zr
FeO	(-Ag)	Zr
Fe_2O_3	(-SiO_2)	(-SiO_2), -Ag
Na_2O	(Al_2O), Ti	(-Ag), Zr
P_2O_5		
CO_2		MgO, Ag
H_2OT		
S		-Ag, Ni, (-As)
Ti	K_2O, Al_2O_3, Na_2O, Sr, V, Zr	H_2OT, K_2O, Al_2O_3, Ag, Ni, (-Y), Zr
Ag	CaO, (-FeO), (Au), Co, (Ni), (Sr), (V), (Zr)	-H_2OT, CaO, K_2O, (Al_2O_3), MgO, -Fe_2O_3, CO_2, Si, Ti, Au, Mn, Ba, -Cr, Sr
Au		
Mn	Co > 0.4	MgO, CO_2, Ag, (-Y), (-As)
Ba	Ti, Sr	K_2O, Ag, (-Y)
Co	Ag, Cu, Ni	(-Au), V, Y, Zr
Cu	Co, Ni	(-Au), (-As)
Ni	(-Ag), Co, Cu, Cr, V, Y, (Zr)	Au, S, Ti, -Sr, Y, Zr
Cr	Al_2O_3, Ni, Zr	-Ag, As (Zn), Zr
Sr	(Al_2O_3), Ti, (Ag), Zr	Ag, -Ni, -Y, -As, -Zr
V	Ti, (Ag), Co, Ni, Zr	(-Au), Co, Y, Zn, Zr
Y	Co, Ni, Zr	H_2OT, -As, S, Zr, -K_2O, -Al_2O_3, (-MgO), -CO_2, (-Ti), (-Mn), (-Ba), CO
As		(-Au), (Cr), V, Zr
Zn	{V, Co, Cu,} > 0.4	
Zr	Al_2O_3, Ti, (Ag), (Co), (Ni), (Cr), Sr, V, Y	P_2O_5, MgO, FeO, Na_2O, H_2OT, Ti, Co, Ni, Cr, -Sr, V, Y, Zn
High kurtosis or skewness values in data for/Fort aplatissement ou asymétrie de la distribution des données pour -Na_2O, CaO, MgO, P_2O_5, CO_2, H_2OT, Ag, S		CaO, K_2O, Al_2O_3, MgO, FeO, P_2O_5, CO_2, Ag, Co, Ni, Y, As, Zr

{ } >0.4 – Correlation coefficient greater than 0.4/Le coefficient de corrélation est plus grand que 0.4

Table 8B. Correlation coefficients for analytical data for samples from IFCHEM file by type of iron-formation

Tableau 8B. Coefficients de corrélation pour les données des analyses des échantillons à partir des dossiers de l'ICHEM par type de formation ferrifère

	Silicate facies/Faciès des silicates	
	Algoma	Lake Superior/Lac-Supérieur
Elements Éléments	(± 18 Samples) (± 18 échantillons)	(± 25 samples) (± 25 échantillons)
CaO	MgO, -FeO, Fe_2O_3, Cr, Sr	Ni, (Sr), -Y, Zn, Zr
K_2O	Al_2O_3, Mn, Ti, Ba, Sr, -SiO_2, CO_2, H_2OT, Zn	Al_2O_3, Ti, Ba, Cu, Ni, V, Zr
SiO_2	-Fe_2O_3, -K_2O, -Al_2O_3, (-MgO), (-CO_2), -Ti, -Cr, -Sr	-MgO, (-FeO), -CO_2, Co, (-Ni), -Zr
Al_2O_3	(K_2O), (-SiO_2), Ti, Cr, Zn	K_2O, P_2O_5, H_2OT, Ti, Ba, Cu, Ni, V, Zr
MgO	CaO, -SiO_2, CO_2, Ti, Cr, Sr	-SiO_2, FeO, (Mn), CO, -Ni, -Cr, -Sr, -Zr
FeO	-CaO, H_2OT, -Ba, Zn	(-SiO_2), MgO, Mn, CO, -Ni, Y, -Zr
Fe_2O_3	-CaO, FeO, P_2O_5	-CO, -Sr, (Zr)
Na_2O	(Al_2O_3), Ti	-Co, Sr, -Y, (Zr)
P_2O_5	-SiO_2, Fe_2O_3, -Ba	K_2O, Al_2O_3, S, Ti, Ba, -Co, Cu, -Cr, (V), Zr
CO_2	(CaO), K_2O, -SiO_2, MgO, Cr, Sr	-SiO_2, --Ni, (-Y), -Zr
H_2OT	K_2O, FeO, S, Zn	Al_2O_3, Ti, -Co, Cu, Ni, V, Zr
S	H_2OT, (Zn)	P_2O_5, -Co, Cr, -Y, Zr
Ti	K_2O, -SiO_2, Al_2O_3, MgO, Na_2O, Cr, Zn, (Sr)	K_2O, Al_2O_3, P_2O_5, H_2OT, Ba, Y, V, Ni, Co, Cu
Ag	< 10 samples/échantillons	
Au	< 10 samples/échantillons	
Mn	(-K_2O)	-SiO_2, (MgO), FeO, -Co, -Sr, -Y
Ba	-FeO, -P_2O_5, -Zn	K_2O, Al_2O_3, P_2O_5, Ti, Co, Cu, Ni, V, Y
Co	< 10 samples/échantillons	
Cu	Cr, Zn	-Co, K_2O, Al_2O_3, P_2O_5, H_2OT, Ti, BA, Ni, V, Zr
Ni	< 10 samples/échantillons	
Cr	CaO, -SiO_2, Al_2O_3, MgO, CO_2, S, Zn, Cu, Sr	Co, Ni, -MgO, -P_2O_5, -S (Sr), Zr
Sr	CaO, -SiO_2, MgO, CO_2, (Ti), Cr, Zn	Co, Ni, (CaO), -MgO, Fe_2O_3, Na_2O, Y V, (Cr), Mn
V	< 10 samples/échantillons	Co, Ni, K_2O, Al_2O_3, (P_2O_5), H_2OT, Ti, Ba, Cu, Ni, Sr, Y
Y	< 10 samples/échantillons	-CaO, Fe_2O_3, Na_2O (-CO_2), (-S), Ti, Mn, Cu, Co, Ba, V, -Ar, Sr
As	< 10 samples/échantillons	
Zn	K_2O, Al_2O_3, FeO, H_2OT, (S), Ti, -Ba, Cr, Sr, Cu	H_2OT, S, Cu, Cr, -Y
Zr	< 10 samples/échantillons	(-Co), Ni, CaO, K_2O, -SiO_2, Al_2O_3, -MgO, CO_2, P_2O_5, (Na_2O), (Fe_2O_3), -FeO
		{K_2O, CO_2, Ag, Co, Ni, Zn, Zr}
	High kurtosis or skewness values for data for/ Fort aplatissement ou asymétrie de la distribution des données pour P_2O_5, CO_2	

Table 8C. Correlation coefficients for analytical data for samples from IFCHEM file by type of iron-formation

Tableau 8C. Coefficients de corrélation pour les données des analyses des échantillons à partir des dossiers de l'IFCHEM par type de formation ferrifère

	Carbonate facies/Faciès des carbonates	
	Algoma	Lake Superior/Lac-Supérieur
Elements Éléments	(± 32 Samples) (± 32 échantillons)	(± 33 samples) (± 33 échantillons)
CaO	-SiO_2, MgO, -FeO, Na_2O, P_2O_5, (Ti), Ba, Sr, -Y	MgO, S, -Y, -As, (-Zr)
K_2O	Al_2O_3, (Ba), Fe_2O_3, -As, Zn	Al_2O_3, (Ti), (-CO), Cu, Zr
SiO_2	-CaO, -MgO, (-CO_2), Ti, -Ba, -Ni	-Mg, -FeO, -CO_2, -Mn
Al_2O_3	K_2O, Ti, (Ba), V, As, Zr	K_2O, H_2OT, Ti, Ba, -Co, (Cu), V, Zr
MgO	CaO, -SiO_2, H_2OT, Co, Ni, Cr, Sr	(CaO), -SiO_2, -Fe_2O_3, CO_2, H_2OT, Mn, -Zr
FeO	Co, (-Cu), (-Ni), -Sr, -V, Zn	-SiO_2, (CO_2), Co, Ni, V, Y
Fe_2O_3	K_2O,--Cr, Y	-MgO, -Co_2, -V, Zr
Na_2O	CaO, Al_2O_3, Ti, V, As, -Zn	-Co, -Y, Zr
P_2O_5	CaO, -Co	-Mn, (Zr)
CO_2	(-SiO_2), Ni, Cr, -Y	-SiO_2, MgO, (FeO), -Fe_2O_3, (H_2OT), Mn, (Co)
H_2OT	MgO, -As	Al_2O_3, -MgO, (-CO_2), Ba, Zr,
S	Cu, Y	CaO, -As
Ti	(CaO), -SiO_2, Al_2O_3, Na_2O, Ba, Cu, V, As	(K_2O), Al_2O_3, Ba, Cu, (-Cr), (Y), Zr
Ag		
Au		
Mn	(As)	-SiO_2, MgO, P_2O_5, CO_2, -Sr
Ba	CaO, (K_2O), -SiO_2, (Al_2O_3), Ti	Al_2O_3 H_2OT, Ti, As
Co	MgO, FeO, -P_2O_5, Ni, Cr, -As, (-FeO), S, -Zr, Zn	-K_2O, -Al_2O_3, FeO, -Na_2O, (CO_2) Y, -Cu
Cu		
Ni	-SiO_2, MgO, (-FeO), CO_2, CO, Cr, (Sr), -As, -Zr	-Ca, FeO, -Y, Zr
Cr	MgO, -Fe_2O_3, CO_2, CO, Ni, (Sr) -As	(-Ti), (Zr)
Sr	CaO, MgO, -FeO, (Ni), (Cr), (-Y)	S, -Mn
V	Al_2O_3, -FeO, Na_2O, Ti, (As)	Al_2O_3, FeO, -Fe_2O_3, Y
Y		
As	-K_2, Al_2O_3, Na_2O, H_2OT, S, (Mn), -Co, -Ni, (Cr) (V), -Zn	-Cu, -CaO, -S, BA
Zn	K_2O, FeO, -Na_2O, (Cu), Y, -As	
Zr	Al_2O_3, P_2O_5, Cu, -Ni	Cu, CaO, K_2O, Al_2O_3, -MgO, Fe_2O_3, Y, (Cr), (Ni), Ti, H_2OT, Na_2O, (P_2O_5)
	High kurtosis or skewness values for data for/ Fort aplatissement ou asymétrie de la distribution des données pour P_2O_5, As	K_2O, Al_2O_3, P_2O_5, Ag, Ni, As, Zn

Table 8D. Correlation coefficients for analytical data for samples from IFCHEM file by type of iron-formation

Tableau 8D. Coefficients de corrélation pour les données des analyses des échantillons à partir des dossiers de l'IFCHEM par type de formation ferrifère

Sulphide facies/Faciès des sulfures Algoma	
Elements Eléments	(± 77 Samples) (± 77 échantillons)
CaO	MgO, CO_2
K_2O	Al_2O_3, Ti, (Ba)
SiO_2	-Fe_2O_3, -Ni
Al_2O_3	K_2O, (Na_2O), Ti, Ba, Sr, (V), (Zr)
MgO	CaO
FeO	S, Ag, (Cu)
Fe_2O_3	-SiO_2, S, Ag, As
Na_2O	(Al_2O_3)
P_2O_5	
CO_2	
H_2OT	
S	-SiO_2, -Al_2O_3, Fe_2O_3
Ti	K_2O, Al_2O_3, (Ba), (V), Zr
AG	FeO, Fe_2O_3, Mn
Au	
Mn	
Ba	(K_2O), Al_2O_3, (Ti)
Co	S
Cu	-As
Ni	-SiO_2, Ag
Cr	{Ti, Sr, V, Zr} > 0.4
Sr	Al_2O_3, Zr
V	-Ag, Zr
Y	
As	Fe_2O_3, -Cu, -Zn
Zn	-As
Zr	(Al_2O_3), Ti, Sr, V

High skewness or kurtosis values for data for/
Fort aplatissement ou asymétrie de la distribution des données pour
P_2O_5, Na_2O, CO_2, Ag